COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

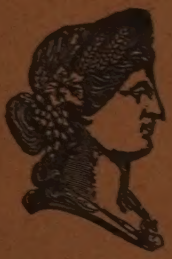
PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-SIXIÈME

ANNÉE 1960

N° 10 — Séances du 25 mai et 1er juin 1960



PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arr.) — Invalides : 10-37

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 25 MAI 1960

Présidence de M. LETARD

BIENVENUE A UN CONFRÈRE POLONAIS ET A UN REPRÉSENTANT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE VARSOVIE

M. le Président. — Les membres de l'Académie d'Agriculture de France sont particulièrement heureux de saluer aujourd'hui la présence de leur Confrère de Pologne, M. Fudakowski, dont le nom leur a été souvent rappelé. Notre ancien Secrétaire perpétuel, M. Henri Hitier et notre ancien Président M. Louis de Vogüé étaient de grands amis de M. Fudakowski, lequel connaît bien notamment nos Confrères M. Tardy, M. Roger Grand, M. Paul Garnier et M. François de Vogüé. Nous savons que M. Fudakowski n'a pas cessé d'entretenir les liens culturels entre l'Académie d'Agriculture de France et l'Académie des Sciences de Pologne : il a pris soin, entre autres, de faire connaître dans son pays les principaux travaux publiés dans nos *Comptes rendus*. Nous pensons tous que cette œuvre de liaison et d'information mutuelle est particulièrement utile, dans l'intérêt de nos deux Nations.

***

En félicitant de sa présence notre Confrère, M. Fudakowski, nous lui devons une satisfaction complémentaire puisqu'il est accompagné par M. le Pr Dr Listowski, représentant la Section agricole de l'Académie des Sciences de Pologne.

Monsieur le Professeur, nous vous souhaitons la bienvenue parmi nous et nous vous prions de prendre part à notre séance.

Vous vous trouvez ici dans une Compagnie qui, depuis deux cents ans, à travers beaucoup de changements, est toujours restée fidèle à sa mission : cette mission étant d'éclairer par la Science les progrès de l'Agriculture.

Sur les murs de cette salle, vous voyez les noms des hommes de Science et des hommes d'expérience qui se sont succédés dans la même tâche et qui ont illustré les recherches de laboratoire comme les réalisations de progrès.

Et nous avons plaisir à redire que, le long de son histoire, notre Compagnie s'est toujours honorée de compter des associés étrangers.

***

Cette visite que nous souhaitions vivement, nous avait été par avance annoncée. Nous avons tenu à en marquer le souvenir par la remise de deux médailles que nous venons de faire graver.

M. Fudakowski, cher Confrère, nous avons le plaisir de vous offrir « la Médaille de l'Académie d'Agriculture » sur laquelle nous avons inscrit votre nom, avec la mention de votre longue appartenance à notre Compagnie.

Monsieur le Professeur, nous vous prions d'accepter cette médaille commémorative que les membres de l'Académie d'Agriculture de France dédient à leurs Confrères de l'Académie des Sciences de Pologne.

Nous souhaitons enfin, Messieurs, que cette visite soit suivie de beaucoup d'autres.

M. Fudakowski. — M. le Président, je suis profondément touché de la bienveillance que vous me montrez et c'est pour vous remercier que je prends un instant la parole — ce que je n'avais pu faire dans votre Compagnie depuis vingt-deux ans.

Sans doute ne saurai-je pas bien exprimer toute l'émotion que je ressens en me retrouvant parmi vous : laissez-moi encore, Monsieur le Président, vous remercier de votre accueil.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES DIFFICULTÉS ACTUELLES DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE

M. Gillouard. — Deux communications récentes faites à cette tribune (le 4 mai par notre Confrère, Roger Beauchamps, le 11 mai par M. Louis Blanc, Président du Groupement des Industriels-Agriculteurs) ont démontré de façon irréfutable la profondeur du malaise paysan. Il est confirmé par l'importance de l'endettement agricole.

J'ai pensé que de telles communications devaient inciter l'Académie d'Agriculture à se pencher sur ce problème grave pour en analyser les causes et les conséquences, et, peut-être, faire connaître son opinion.

En revenant sur ce sujet, je ne prétends pas apporter quelque chose d'inédit; tout a déjà été dit sur le malaise paysan, mais aussi tout peut prêter à confusion et donner lieu à diverses interprétations. Je voudrais simplement soumettre à votre appréciation mon sentiment personnel de praticien. Les communications précitées confirment en tout point ce sentiment,

Le malaise est évident, incontestable. Il est caractérisé par un endettement évalué à 2.000 milliards environ, en totalisant les dettes contractées tant auprès de la Caisse de Crédit Agricole que des Établissements bancaires, ainsi que les créances différées. L'augmentation de capital ne correspond pas, et il s'en faut de beaucoup, à cet endettement.

Le malaise paysan tient à beaucoup de causes : la plus importante, sans doute, c'est que depuis plusieurs années le problème de ravitaillement ne se pose plus. Bien au contraire, le problème est d'écouler les excédents. Aussi les gouvernements successifs ont pu, en toute quiétude, se désintéresser des problèmes agricoles.

Une seconde cause est le slogan des prix mondiaux. L'opinion publique, mal informée, croit souvent, et sincèrement que les prix agricoles français sont plus élevés que les prix étrangers. Certains prix de liquidation des excédents, et les truquages de toutes sortes des prix dumping sont à l'origine de cette opinion. Rien n'est fait pour dénoncer l'erreur et la tromperie.

Il y a aussi une cause psychologique : l'opinion, qui vit de slogans, garde à l'esprit celui des « lessiveuses ». Elle pense qu'elle a une revanche à prendre. Je blâme les auteurs du slogan des « lessiveuses », mais je ne nie pas le privilège alimentaire dont ont joui longtemps les paysans, et je comprends l'idée de revanche d'une opinion publique, je le répète, mal informée.

Et puis la cause la plus grave peut-être, c'est que certains personnages importants, qui ont barre sur la politique agricole de notre pays, ne croient pas à l'intérêt pour la nation de l'activité agricole et le contestent souvent.

Il existe d'autres causes, mais celles que je viens d'énumérer doivent suffire à expliquer la politique qui nous a conduits à l'impasse où l'Agriculture se débat.

J'ai fait allusion, lors de la communication de M. Blanc, à un colloque où m'avait été remis par un industriel le graphique que j'ai fidèlement transcrit au tableau. On peut y lire les coefficients de hausse, par rapport à 1938, pour les prix industriels et les prix agricoles français. On constate que le coefficient est de 32 à 33 pour l'industrie alors qu'il est de 19 pour l'agriculture. Parallèlement, en Allemagne, le coefficient de hausse serait de 25 pour l'industrie et de 24 pour l'agriculture. Je répète, j'ai transcrit fidèlement ce graphique qui n'est pas de moi. Je ne garantis pas la valeur absolue des chiffres, mais je les crois très proches de la vérité.

Que révèlent ces chiffres :

1° une grande distorsion entre les prix industriels et les prix agricoles français;

2° des prix industriels français très supérieurs aux prix de la concurrence étrangère;

3° des prix agricoles français très inférieurs par contre aux prix allemands et, en général, aux prix agricoles du Marché commun.

Les débats agricoles qui viennent d'avoir lieu, et les déclarations de M. le Premier Ministre et de M. Rochereau, Ministre de l'Agriculture, apportent une confirmation indiscutable de cet état d'infériorité en précisant dans le nouveau texte de fixation des prix agricoles « qu'il sera procédé, *par étapes*, au rapprochement des prix agricoles pratiqués à la production dans le Marché commun.

Après les causes, voyons les effets. Ils sont de trois ordres : matériel, moral et social.

Matériellement, la situation est claire : 2.000 milliards de dettes à rembourser. Je ne crois pas qu'il y ait à cette dette une compensation en capital dans les investissements. Les emprunts ont bien été, pour la plus grande partie, souscrits pour l'acquisition d'objets déterminés, mais, en fait, ces objets en ont remplacé d'autres, périmés, et la dette s'inscrit, au bilan du cultivateur, au débit sans compensation au crédit.

Moralement, cette situation matérielle difficile donne au monde paysan un complexe d'infériorité. L'agriculteur ne parvient plus à remplir ses engagements, à moderniser son matériel, à améliorer ses conditions de vie et de logement. Astreint constamment à des travaux pénibles, souvent sans fêtes ni dimanches, accusé de surcroît d'appartenir à une activité attardée qui se refuse à évoluer, sans que, d'ailleurs, nul ne lui dise dans quel sens elle devrait évoluer, l'agriculteur vit dans un climat déprimant et son moral en est très gravement atteint.

Socialement, la situation qui en découle est bien connue : incontestablement déshérités, se jugeant traités en parias, les paysans sont prêts à la révolte. Les manifestations de masse qui se sont déroulées récemment ont donc de multiples causes; la plus impérieuse, c'est la dette de 2.000 milliards, avec les charges qu'elle entraîne d'intérêt et de remboursement. Ces charges sont incompatibles avec les possibilités actuelles de l'agriculture. Les manifestations ont eu lieu pour le proclamer et demander les moyens d'y faire face.

Quels peuvent être ces moyens?

Le plus équitable est un rajustement des prix, soit par l'augmentation du prix des produits agricoles, soit par l'abaissement du coût de production. L'important est de réduire l'intervalle sans cesse croissant entre ce que l'agriculteur achète et ce qu'il vend.

Un second moyen est possible. Il est pratiqué dans la plupart des pays du Marché commun : c'est l'attribution de subventions lorsque des raisons politiques obligent à plafonner les produits agricoles au-dessous de leur prix de revient. Ainsi, en 1959, l'Allemagne a subventionné son agriculture pour 371 milliards, l'Angleterre pour 355 milliards. Quant à la Hollande, au bénéfice des seuls producteurs de lait, elle a versé 54 milliards, soit 8 francs par litre de lait.

Le Gouvernement peut, bien sûr, opter pour cette formule; mais

les agriculteurs ne veulent pas faire figure de mendiants, car cette formule n'est pas pratiquée à leur profit mais au profit de la collectivité.

Le Gouvernement semble écarter les deux formules pour des raisons de principe, en affirmant cependant son souci de rendre justice à la paysannerie.

Une série de projets est en discussion :

— orientation agricole;
— politique d'investissements;
— assurance maladie-chirurgie;
— remembrement;
— enseignement agricole.

Les organisations agricoles ne nient pas l'intérêt de ces projets mais elles considèrent, que l'urgence du problème impose des mesures d'une efficacité plus immédiate, et, d'autre part, l'ensemble de ces projets provoque de nombreux commentaires. J'insisterai sur l'un d'eux : l'enseignement agricole dont on semble attendre beaucoup sinon presque tout.

Notre Confrère Roger Beauchamps, dans sa communication du 4 mai, nous a mis en garde contre des espoirs démesurés dans ce domaine. Il reste beaucoup à apprendre dans tous les domaines, et particulièrement en agriculture. Mais ce serait une erreur d'imputer, pour une trop large part, le malaise actuel à l'ignorance des paysans. A défaut de science livresque, leurs qualités d'observation et de travail font que, dans leur grande majorité, ils ne sont pas des ignorants de leur métier.

Ils ne sont pas non plus des réfractaires au progrès, mais ils attendent la définition de « progrès » en agriculture. Est-ce que le progrès consiste dans l'emploi de moyens spectaculaires de production, quel que soit le prix de revient, ou dans l'emploi des moyens les plus économiques?

Notre Confrère Desoutter, dans de multiples interventions, a mis en parallèle les différents moyens de traction, et affirmé que, dans bien des cas, la traction animale reste la plus économique. Je partage cette opinion, et je rappelle que l'engouement pour la motorisation remonte à une dizaine d'années. A l'époque le cheval valait 150.000 francs et son carburant, l'avoine, 30 francs le kilogramme. Le tracteur 25 CV valait 4 à 500.000 francs et l'essence 30 francs. Le cheval et l'avoine, produits de la ferme, valent toujours le même prix. Le tracteur qui valait 4 à 500.000 francs vaut 16 à 1.700.000 francs et l'essence 100 francs, les deux étant souvent des produits étrangers, en tout cas toujours importés pour le cultivateur. Il ne semble pas que l'évolution dans les prix ait attiré l'attention des économistes qui ont proclamé une fois pour toute que la traction animale était périmée.

Mon propos avait pour objet d'exprimer un sentiment personnel sur le malaise paysan, et de vous demander, mes chers Confrères, de vous pencher attentivement sur ce problème. Il serait sans intérêt de rechercher davantage les causes. Je veux, en terminant, souligner la plus grave à mes yeux : celle qui consiste à nier l'intérêt de l'agriculture. C'est nier l'intérêt général de la nation. J'espère mes chers Confrères que vous pensez comme moi, que toute politique agricole qui serait inspirée de cette idée doit être condamnée. L'agriculture a sa place dans l'économie générale.

Les paysans, pacifiques par tempérament, respectueux de l'autorité, conscients aussi des difficultés de tous ordres qui assaillent le Gouvernement semblent lui faire confiance une fois de plus, ainsi qu'au Parlement; ils ne comprendraient pas que la bienveillante attention accordée à tant de revendications souvent excessives à leurs yeux, se traduisent pour eux par des mesures qui perpétueraient l'injustice.

C'est un vœu d'équité que je souhaiterais que l'Académie fasse sien.

M. le Présidnt. — Les applaudissements unanimes de l'Assemblée marquent bien l'adhésion de l'Académie au vœu que vous venez d'exprimer. Et laissez-moi vous redire, mon cher Confrère, combien nous apprécions la valeur de votre expérience et la sagesse de votre jugement.

DE LA PROTECTION DES CULTURES CONTRE LES DÉGATS DES VENTS A CUXOUS (Pyr.-Or.) - HÉNON (C.-d.-N.) - CHERAIA (Maroc)

M. de Boixo. — Les effets du vent sont multiples, les uns bienfaisants, les autres nuisibles; nombreux sont les arts ou les sciences qui ont à s'en occuper. La médecine sait nous dire l'allegria de la tramontane légère; l'accablement des vents chauds et humides. L'influence des vents sur la santé de l'homme est considérable, sur son état général, sur les toxicoses du nouveau-né, sur les états mentaux, l'infractus du myocarde, l'asthme, etc. Le vent est une partie, le degré hygrométrique et la pression barométrique sont les autres parties qui agissent sur notre système neuro-végétatif (Doc. comm. par Dr R. Puig, anc. Int. Hôp. Lyon).

Nous avions projeté d'étendre nos recherches aux dégâts des vents pour les principales cultures, de mesurer en particulier l'évaporation qu'ils provoquent; le temps nous a manqué pour les réaliser et nous devons nous borner à citer quelques chiffres et quelques faits constatés au cours de notre vie agricole.

Mesure de la vitesse des vents

Nous nous sommes servis d'un anénomètre magnétique; sauf indications contraires, nos observations sont faites à 1,80 m au-dessus du sol. Suivant les conseils de M. Bessemoulin, Inspecteur général de la Météorologie, nous avons pris, pour chaque lecture, la moyenne de 3 maxima et de 3 minima; une erreur résultant soit de l'inertie de l'appareil, soit du lancement du moulinet, est ainsi atténuée; nous avons arrondi les chiffres à 0,5 mètre-seconde près : nous ne pouvons prétendre à un degré d'approximation plus grand (5 % pour un vent de 10 m.-s.) étant donné les procédés de mesure employés.

Nous avons fait 675 observations de vitesses des vents en France et au Maroc.

Les dégats des vents dans les sapinières du Jura

Garde général à Salins (Jura), de 1906 à 1912, nous avons pu constater les dégâts des vents, en forêt de Joux notamment; chaque année pendant un mois et demi nous marquions, à la fin de l'hiver, les chablis dans notre cantonnement; ils étaient, pour une bonne part, le fait des vents.

M. le Conservateur Roussel cite (*Bul. F. C.*, mars 1953) qu'à la station des Rousses (Jura), altitude 1.100 mètres, la production moyenne annuelle en kw/heures par mètre carré = 350 contre 3.240 à la Tour Eiffel et il ajoute : « Les sapins et épicéas ne poussent-ils pas si facilement ici, hauts et droits, que parce qu'ils sont en général, abrités des vents violents »? Bien certainement.

Au canton de la Glacière, forêt de Joux, en 1907, l'arbre moyen avait 40 mètres de fût. J'ai mesuré exactement la hauteur jusqu'à la cime du « Président de la Joux » en 1907 : 53 mètres.

De tels arbres ne résisteraient pas à des vents fréquents de 20 mètre-seconde et plus; il suffit de constater combien ils sont facilement déracinés par le vent.

« J'ai pu voir les effets terrifiants d'un cyclone soufflant à 130 kilomètres heure qui, le 15 janvier 1946, a couché en dix minutes, 50 hectares de sapinière représentant un volume de 22.000 mètres cubes (Forêt de Fresse-Parc : 54-57-58). Le même jour, pour l'ensemble du département

du Jura, 500.000 mètres cubes environ de sapin et d'épicéa ont été renversés; il a fallu trois ans pour parvenir à les exploiter d'où épidémie de bostryches et nouveaux chablis (Ing. Eaux et F. Plaisance-Poligny). »

Sous l'effet du vent, les arbres subissent parfois des déformations singulières : tel ce cyprès de Lambert dont voici la photographie : sa cime est tout entière opposée au vent nord-ouest sauf dans la partie inférieure où l'arbre était protégé par des oliviers.

Constatations faites a Cuxous (Pyr.-Or.) Commune de Cassagnes

La tramontane, vent de nord-ouest, souffle dans le secteur : 280°-360°, cent quatre-vingts jours par an, en rafales, à des vitesses atteignant parfois 50 mètres-seconde. Sous des noms divers ce vent affecte la plus grande partie de la région méditerranéenne de la France.

A Força Real (alt. 490 m, à 3 km de Cuxous) la force motrice du vent en kilowatt-heure par mètre carré est en moyenne annuelle de 7.400 contre 3.240 à la Tour Eiffel (Roussel, *op. cit.*).

Le 4 avril 1958, aérodrome de la Labanère, le vent nord-ouest passe de 3,5 kilomètres-heure à 180 kilomètres-heure en soixante minutes (Cazenove, Ing. Trav. Met. Llabanère).

La violence de la tramontane oblige à bâtir les toitures d'une façon excessivement solide. Les moulins à vent sont très peu utilisés car ils sont fréquemment mis à mal.

La tramontane — car c'est un vent froid — peut abaisser la température de 5° et plus (obser. du 13 juin 1957) et provoquer des accidents de végétation.

Par vents de 28 mètres seconde, des nuages de poussières sont soulevés, les chemins sont décapés; à ces vitesses, la pression du vent est considérable.

Au delà de 35 mètres-seconde il y a d'importants dégâts dans la campagne : arbres arrachés dans les vergers, maîtresses branches coupées...

Par vent nord-ouest de 18 mètres-seconde et — 4° (16 janv. 1960, 11 h.) tout travail dans les champs est impossible.

Effets mécaniques de la tramontane sur la vigne a Cuxous

La plupart de nos vignes sont entourées de bois de chênes verts d'une hauteur variable, 6 mètres en moyenne, et parfois d'arbres divers de 8 mètres et plus de hauteur; nous avons pu faire de très nombreuses constatations de l'influence des vents sur la croissance de la vigne; la disparité de croissance entre parties abritées et celles qui ne le sont pas est visible pour tout profane.

Dans les vignes nouvellement greffées si on n'a pas pris la précaution d'attacher les nouvelles greffes à un tuteur, les dégâts au printemps peuvent être considérables (par vent de 15 m.-s., peuvent atteindre 30 % et plus).

Observations des 6-7-8 octobre 1954. — Pour le détail de ces observations, voir *Compte-rendu de l'Académie d'Agriculture*, 18 mai 1955.

La tramontane a soufflé continuellement et aux vitesses maxima de :

20 mètres-seconde le 6 octobre 1954;
18 mètres-seconde le 7 octobre 1954;
39 mètres-seconde le 8 octobre 1954.

Le 9 octobre, la vigne « Très campets », non abritée, avait perdu 1/10 de ses feuilles, celles qui restaient avaient perdu 1/4 à 1/3 de leur surface. La dessiccation accompagnée de nécroses s'ensuivit. L'aspect

de cette vigne après l'ouragan était lamentable. Durant les journées du 9 au 11 octobre, nous avons fait cueillir les raisins (carignane) dans sept vignes; voici le résultat résumé :

— dans vignes bien protégées, 1,1 % de la récolte était à terre;

— dans vignes non protégées, 4,4 % de la récolte était à terre.

Pour cette seule année le gain résultant d'un abri de 100 mètres par hectare représentait 75 NF alors que son installation coûte 20 NF.

Il faut noter qu'il y a eu, en 1954, un gain en degré du fait du vent nord-ouest; fait qui se produit toujours quand il souffle au moment de la maturité, par concentration du moût (vin de 14,5° contre 11° en moyenne).

Observation du 9 juin 1959. — Vigne Pierre droite, non abritée. Par vent de 15 mètres-seconde, deux rameaux sur neuf sont brisés par le vent, soit 20 p. 100 de dégâts. C'est au moment de la floraison que les rameaux sont le plus fragiles.

Observation du 29 juin 1959, 18 h. 45, même vigne. — Sur un pied de carignane, un rameau vertical de 1,20 m soumis à un vent de 10 mètres-seconde subit une inclinaison de 55° par rapport à la verticale, chaque deux secondes, tandis que le pied est animé d'un mouvement presque demi-circulaire. Un rameau touchant le sol y trace un segment de 40° environ.

Nous estimons qu'à Cuxous (observ. sur 48 ans) le vent enlève en moyenne au moins 4 p. 100 de la récolte des vignes non protégées, ce chiffre étant relatif aux dégâts visibles et mesurables, tels que rameaux brisés, raisins projetés à terre, etc., compte non tenu des dégâts que nous ne saurions apprécier que par comparaison avec une vigne protégée contre le vent, dégâts pouvant être dus à un ralentissement de la circulation de la sève, un déficit d'eau par évaporation, etc.

Très rares sont les viticulteurs du Roussillon qui protègent leurs vignes contre le vent, tandis que les maraîchers savent très bien les défendre.

Effets de l'altitude	*Vitesse du vent*
8 octobre 1955, 13 h. 40 :	
à la tour nord-est du Château de Cuxous, à 10 mètres au-dessus du sol	17 m.-s.
au sol, à la verticale de la Tour	12 m.-s.
4 janvier 1959 :	
au sommet de la Tour nord-est	30 m.-s.
au sol, à la verticale de la Tour	25 m.-s.

Ainsi, aux vitesses indiquées, à 10 mètres au-dessus du sol, le vent augmente de 5 mètres-seconde. Le vent est freiné, près du sol, par des oliviers de 6 à 8 mètres de hauteur distants de 50 à 100 mètres.

Influence des abris sur la protection des vignes a Cuxous

La plupart de nos vignes étant entourées de bois de chêne vert, nous avons pu faire de nombreuses observations sur l'abri qu'ils procurent. D'autre part, nous avons effectué sur la parcelle n° 700, commune de Cassagnes, 32 observations concordantes sur l'effet de protection d'un abri de cyprès de 6 à 8 mètres de haut, formant ligne continue, orienté nord-est-sud-ouest, protégeant contre les vents nord-ouest la vigne des Jardins. Cet abri est bordé par la route d'I.C. n° 17, exposée au plein vent nord-ouest et a une longueur de 103 mètres.

Effets de l'altitude	*Vitesse du vent*
Observation du 9 janvier 1956, 15 heures :	
sur route n° 17 c'est-à-dire en plein vent	10 m.-s.
dans la vigne Jardins, à 50 m. sud-est de l'abri	5 m.-s.
75 m.	8 m.-s.
100 m.	10 m.-s.
4 janvier 1959, 16 h. 45 :	
sur route n° 17 c'est-à-dire en plein vent	15 m.-s.
à 50 m de l'abri	8 m.-s.
à 75 m. de l'abri	13 m.-s.
16 janvier 1959, 11 heures :	
sur route n° 17	16 m.-s.
à 50 m.	8 m.-s.
à 75 m.	14 m.-s.
à 100 m.	16 m.-s.

On voit que pour des vitesses de vent nord-ouest de 10 à 16 mètres-seconde, une haie de cyprès de 6 à 8 mètres de hauteur, convenablement orientée, ramène à 50 mètres à l'est de la haie, la vitesse à moitié, c'est-à-dire à une distance 7 fois la hauteur de la haie; à 75 mètres de distance, la vitesse est réduite des 2/10 environ; à 100 mètres, la haie est sans effet.

Pour des vents de 5 mètres-seconde et au-dessous, la réduction de vitesse est plus grande :

N.W.	*Vitesse du vent*
Expérience du 30 juin 1959, 10 heures :	
sur route n° 17	5 m.-s.
à 50 m. est de la haie	3 m.-s.
à 75 m. est de la haie	4 m.-s.
Observation du 8 juin 1959, 11 h. 45 :	
sur route n° 17, vent nord-ouest	10 m.-s.
dans vignes Jardins, à l'abri de la haie, à 50 m.	4 m.-s.
dans vignes Jardins, à l'abri de la haie, à 75 m.	7 m.-s.

Or, il n'y a aucun rameau brisé dans cette vigne alors que dans les vignes de Cuxous, non abritées, il y a des rameaux brisés. C'est à partir de la vitesse de 7 à 8 mètres-seconde, au printemps (carignane), que les rameaux sont brisés. Un vent de 6 mètres-seconde ne cause pas de dégâts; c'est le vent idéal, en tramontane, pour les viticulteurs catalans, car il « sulfate » gratuitement.

Nous concluons, après cinquante-cinq ans d'expériences, que les abris pour la culture en grand à Cuxous doivent être orientés nord-est-sud-ouest et tous les 100 mètres. Le viticulteur qui cultive une faible surface peut arriver à une protection presque absolue contre la tramontane, en s'inspirant de nos chiffres.

	Longueur moyenne des rameaux
Observation du 4 mai 1960 :	
le vent a soufflé sans arrêt du 9 au 30 avril 1960, à des vitesses variant de 11 à 34 mètres-seconde à Cuxous; nous avons mesuré sur 10 pieds pris dans chacune des vignes ci-après, la longueur des rameaux, le 4 mai 1960 :	
— vigne Pierre droite non protégée, moyenne sur 10 pieds de vigne	0,22 m.
— vigne Jardins : moyenne sur 10 pieds situés à 10 mètres à l'abri de la haie des Jardins	0,28 m.

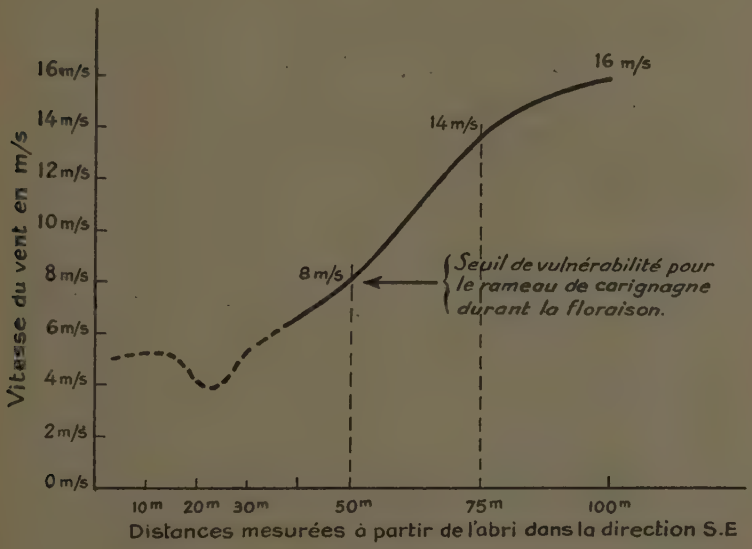
L'accroissement des rameaux est 27 p. 100, plus élevé dans la vigne protégée; ces deux vignes sont séparées par l'I.C. n° 17.

TABLEAU

Observation du 16 janvier 1959, 16 heures, à Cuxous (Pyr.-Or.) (parcelle n° 700, section B, commune de Cassagnes (Pyr.-Or.) montrant l'influence d'un abri de cyprès de 6 à 8 mètres de hauteur et de 1,80 m. de largeur, formant ligne continue orientée *nord-est-sud-ouest* sur un vent de 16 mètres-seconde *soufflant du nord-ouest.*

Le graphique indique les vitesses du vent, mesurées à partir de l'abri, sur une ligne de direction sud-est menée perpendiculairement en sa partie médiane. L'abri a 182 mètres de longueur.

Entre l'intervalle 30-100 mètres, la courbe est (approximativement) une fonction linéaire de la distance; entre 0 et 25 mètres, il y a une dépression qui donne au phénomène une allure tourbillonnaire.



OBSERVATIONS FAITES SUR LA COMMUNE D'HÉNON (COTES-DU-NORD)

Nous possédons 100 hectares de terres sur cette commune et, depuis quarante-trois ans, nous avons étudié cette région. Les champs sont en général de faible étendue, bordés de haies surélevées de 1,50 m. environ au-dessus du sol et plantés d'arbres de 6 à 10 mètres de hauteur, principalement : chênes, ormes, châtaigniers; à noter l'absence de résineux. C'est le bocage. La surface de ces talus représente environ 5 p. 100 de la surface totale; les cubages que nous avons faits des bois des talus montrent qu'ils représentent au maximum 10 mètres cubes par hectare de surface totale cultivée.

Une de nos terres prise au hasard, le Grand-Couchedeux comprend pour 19 hectares, 32 parcelles, dont 3 ont 2 hectares, 6 ont 1 hectare environ, les autres entre 0,12 et 0,75 ha; certaines parcelles distantes de plus d'un kilomètre.

Le quadrillage dont nous venons de parler freine les vents, mais d'une façon tout à fait insuffisante, étant donné la mauvaise qualité des abris; or, les vents dominants, qui sont les vents d'ouest, soufflent parfois à 15 mètres-seconde et plus, causant des dégâts aux cultures.

Citons le cas d'un de nos amis, M. de la G., dont une récolte de sarrazin, insuffisamment protégée des vents, fut détruite au mois d'août par un vent d'ouest chaud (fleurs grillées).

Chaque année, ou presque, le vent abat des arbres dans le bois de 2 hectares que nous possédons et, malgré les précautions que nous prenons pour ne pas entrouvrir le massif, les dégâts du vent sont parfois très importants.

Nous avons fait 35 observations de vitesse des vents sur la parcelle n° 395, ferme du Dalis (Hénon), bordée à l'ouest par une haie, orientée nord-sud, de châtaigniers et d'ormes de 6 à 8 mètres de hauteur; voici 4 d'entre elles :

	Vitesse du vent
Observation du 27 juillet 1956, 19 heures, vent nord-ouest :	
à l'ouest de la haie, c'est-à-dire en plein vent	7 m.-s.
à 50 mètres à l'est de la haie, c'est-à-dire à l'abri de la haie.	3 m.-s.
Observation du 1er août 1956, 16 h. 20, vent d'ouest :	
à l'ouest de la haie	14 m.-s.
à 25 m. est de la haie	5 m.-s.
à 50 m. est de la haie	6 m.-s.
Observation du 23 septembre 1957, 15 h. 40, vent d'ouest :	
à l'ouest de la haie	6 m.-s.
à 25 m. est de la haie	0 m.-s.
à 50 m. est de la haie	4 m.-s.
à 75 m. est de la haie	5 m.-s.
à 100 m. est de la haie	5,5 m.-s.
Observation du 13 septembre 1958, 15 heures :	
en plein vent sud-ouest	8 m.-s.
à 15 m. est de la haie	0 m.-s.
à 40 m. est de la haie	3 m.-s.
à 65 m. est de la haie	5 m.-s.
à 90 m. est de la haie	7 m.-s.
à 110 m. est de la haie	8 m.-s.

Nous avons observé plusieurs fois une décroissance de la vitesse du vent dans la distance à la haie comprise entre un intervalle de 3 à 4 fois environ la hauteur de la haie (Observ. 19 sept. 1955, 9 janv. 1956, 1er août 1956, 23 sept. 1957).

Voici l'une des mesures faites le 11 mai 1960 à Hénon-Parc, 395 par vent sud de 5 mètres-seconde, à l'abri d'une haie orientée est-ouest, constituée par des ajoncs, coudriers, rejets de chênes, allant en décroissant du sud au nord, et variant de 4 mètres de hauteur à 0 mètre.

	Vitesse du vent
Vitesse observée à 2 m. de la limite nord de l'abri.	1,5 m.-s.
Vitesse observée à 5 m. de la limite nord de l'abri.	3,0 m.-s.
Vitesse observée à 10 et 15 m. de la limite nord de l'abri	2,0 m.-s.
Vitesse observée à 20 m. de la limite nord de l'abri	4 m.-s.
Vitesse observée à 25 m. de la limite nord de l'abri	4,5 m.-s.
Vitesse observée à 30 m. de la limite nord de l'abri	5,0 m.-s.

Lors de cette première constatation, nous avons cru être victimes d'une erreur; ayant répété cette expérience 6 fois, nous avons toujours obtenu une dépression au voisinage de l'abri; nous nous proposons

d'approfondir cette question, mais nous croyons pouvoir affirmer qu'immédiatement derrière l'abri, il y a une dépression qui donne au phénomène une allure tourbillonnaire qui rend l'observation dans les premiers mètres difficile (les vitesses à un endroit donné pouvant être très variables) et demandant un instrument très précis.

Des observations faites à Cuxous et à Hénon, nous concluons que, pour des vitesses de vent de 6 à 17 mètres-seconde et des abris continus d'arbres de 6 à 8 mètres de hauteur, la protection diminue au fur et à mesure de l'éloignement de la haie et ne s'étend pas au delà de 12 fois sa hauteur; à 50 mètres à l'abri de la haie (c'est-à-dire à une distance = 7 fois sa hauteur), la vitesse est réduite de moitié environ.

L'arasement des talus. — Il se poursuit depuis quelques années; nous avons longuement réfléchi à ce problème.

Il y a dans ce pays un équilibre lentement élaboré : vaste réseau de drainage, de lutte contre l'érosion et les dégâts des vents, bien articulé; c'était à son époque un chef-d'œuvre. Il ne faut y porter qu'une main prudente sous peine de ressembler à ce joueur de jonchet malhabile qui, en déplaçant une tige, détruit l'équilibre de tout l'ensemble.

Des changements révolutionnaires sont intervenus : la motorisation, les clôtures électriques, l'évolution rapide des moyens de chauffage ont complètement changé le cours des choses; loin de vouloir rester enfermés dans un cadre périmé; nous voulons donner à ce pays une forme nouvelle qui, en supprimant un morcellement exagéré permettra l'adoption de nouvelles techniques génératrices de hauts rendements; nous pensons donc qu'il faut supprimer un très grand nombre de talus, mais à la condition de respecter l'unité de conception qui a coordonné l'ensemble du réseau et notamment les trois impératifs que nous venons de rappeler : drainage, lutte contre l'érosion et contre les vents.

Nous nous sommes entretenus le 12 mai 1960 de cette importante question avec M. Laplanche, Ingénieur en chef du Génie rural à Saint-Brieuc et voici sa déclaration :

« En ne considérant que la superficie des terres labourables du département, la longueur totale des talus *existants* peut être évaluée à 80 000 kilomètres dans les Côtes-du-Nord. Sur ce total, 6 000 kilomètres ont été arasés à ce jour. Les plus grandes précautions sont prises en ce qui concerne le drainage, l'érosion et la protection des microclimats.

Dans les meilleurs sols du département et en culture de plein champ, il a été possible en 1959 d'obtenir des rendements de plus de 70 quintaux de blé à l'hectare avec les variétés : Étoile de Choisy, Artois, Maître-Pierre et Cappelle. »

Ces résultats spectaculaires ont été obtenus sous l'habile direction de M. Laplanche et nous espérons que l'opération en cours sera poursuivie avec toute la prudence nécessaire.

D'une façon générale des modifications de structure aussi importantes ne pourront être jugées qu'avec le recul du temps.

Le réseau de brise-vent

Des vents de 15 mètres-seconde qui sont assez fréquents à Hénon causent des dégâts à toutes les cultures; admettons — ce qui n'est pas sûr — que ceux qui sont causés en la polyculture actuellement pratiquée soient peu importants (qui évaluera les dommages résultant d'une mauvaise circulation de la sève, de l'évaporation, etc.?) si, un jour l'arboriculture devait prendre une grande place dans cette région alors, la défense contre les vents serait indispensable.

Sur Hénon, et bien d'autres régions de la Bretagne que nous connaissons, les plantations sur talus constituées la plupart du temps par des

arbres émondés au printemps, rabougris, trop éloignés les uns des autres, en font des abris tout à fait insuffisants contre les vents.

D'une façon générale les abris doivent être constitués par des végétaux à feuilles persistantes, formant ligne continue.

Le réseau doit comprendre un ensemble d'arbres éloigné des cultures et d'aussi grande hauteur que possible et un ensemble rapproché, de faible enracinement et de 6 à 8 mètres de hauteur; quant à la situation réciproque de ces deux ensembles, nos recherches sont en cours.

Il n'y a, pour chacun de ces ensembles, que l'embarras du choix.

Nous donnons ci-après les hauteurs atteintes par différents arbres sur notre exploitation de la ville Chaperon-Hénon (Côtes-du-Nord) et qui pourront servir aux planificateurs pour calculer l'aire de protection des brise-vent selon les chiffres que nous avons donnés, ceux du Maroc étant parfaitement valables en l'occurrence pour Hénon.

Douglas : 25 mètres, Châtaignier : 16 mètres, Tilleuls : 14 mètres, Pin Sylvestre : 14 à 18 mètres, Chêne : 12 mètres, Ormes : 12 mètres, Peupliers (en sol frais) très sensibles au vent : 20 mètres.

On peut songer aussi au Pin Laricio, Pin de Sitka, et à bien des conifères qui viennent très bien dans les Côtes-du-Nord et qui ont nos préférences comme brise-vent.

Bien entendu ces arbres peuvent être plantés sur talus, où ils viennent très bien; ils peuvent y donner un bois d'œuvre procurant un revenu fort appréciable — fort rare dans la région — toutefois ils sont branchus et fort dépréciés de ce fait.

Quant aux abris rapprochés, le choix est également fort étendu; les ajoncs sont un excellent brise-vent, mais limité en leur action.

Les plantations d'arbres fruitiers à Hénon

Nous saisissons l'occasion d'en dire un mot.

Une arboriculture rationnelle est-elle possible dans ce pays? Notre région est froide, subissant des gelées jusqu'en mai et même en juin. Quel est l'arbre qui pourrait convenir?

« Nous avons demandé à M. Fleckinger, en juin 1959, Directeur de Recherches à la Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes (arbres fruitiers), à Versailles, de nous donner son avis, compte-tenu des études qu'il poursuit actuellement dans le pays cidricole et d'une enquête en cours depuis l'an dernier, effectuée en région gélive, avec la collaboration de la D.S.A. des Côtes-du-Nord. Cette enquête concerne le comportement phénologique et les caractéristiques d'adaptation des variétés de pommier en culture.

... Des variétés de pommier peuvent être cultivées et produire dans certaines régions qui passent pour gélives à certaines époques, si ces variétés présentent elles-mêmes un certain degré de résistance propre, et si les normes d'apparition des états de croissance particulièrement sensibles des organes de la fructification ne coïncident pas avec les périodes de gels les plus fréquents.

Les variétés à floraison tardive et très tardive (1) échappent en effet aux gelées de printemps.

La prospection des variétés de ce groupe, très nombreuses, est intéressante dans les régions à climat différencié où la sélection naturelle a fait ressortir des écotypes particulièrement adaptés au milieu.

La comparaison, en divers milieux, des caractères d'adaptation et des qualités technologiques des fruits, conduit à ne retenir qu'un nombre restreint de variétés méritant d'être recommandées dans tel milieu et pour telle utilisation.

(1) Voir brochure : « Variétés recommandées de Pommiers à cidre », p. 2.

Observations faites au Val-André-la-Linguard (en bordure de mer, Côtes-du-Nord)

Durant trente-neuf jours d'observations faites entre le 15 juillet et le 10 septembre 1955, le vent a soufflé 5 fois du sud-ouest ou d'ouest, 34 fois du nord ou nord-est.

Le minimum a été de 4 kilomètres-heure le 17 juillet; le maximum de 55 kilomètres-heure le 25 juillet.

Du 24 au 26 juillet, le vent a soufflé de 40 à 55 kilomètres-heure.

Les autres jours la vitesse du vent s'étage entre 10 et 35 kilomètres-heure.

C'étaient du 15 au 17 juillet des vents de mer presque continus.

Du 15 juillet au 19 septembre 1958, nous avons noté : 33 jours de vents nord-nord-est-nord-ouest; 30 jours de vents sud-ouest. Ces vents n'ont jamais dépassé 8 mètres-seconde au ras du sol.

Nous avons pris de nombreuses mesures du vent soufflant au Val-André : *a*) au mole; *b*) à 10 mètres au-dessus du mole.

Exemple : 10 septembre 1957, 18 heures, au môle : 8 mètres-seconde;
1 mètre au-dessus : 9 mètres-seconde.
30 juillet 1958, 18 heures, au môle : 4 mètres-seconde;
à 10 mètres au-dessus : 6 mètres-seconde.

Pour des vents d'une vitesse ne dépassant pas 7 mètres-seconde, la différence entre ces deux points a varié de 2 à 2,5 mètres-seconde et exceptionnellement de 4 mètres-seconde. Une telle différence est bien moindre que celle que nous avons trouvée pour des vents de terre à Cuxous (Pyr.-Or.) où ils sont freinés au sol par la végétation.

Les vents de mer sont en général continus au Val-André, mais j'ai plusieurs fois remarqué qu'au moment des grandes marées, le vent souffle en rafales; nous avons noté aussi un rapport entre la violence du vent et la montée de la marée. Voici une observation du 31 août au 3 septembre 1959 :

Val André : 28 août 1959, vent N.-E.	marée de 78. .	5 m.-s. à 16 h.
» 30 août 1959, vent N.,	marée de 89. .	15 m.-s. à 17 h. 45
1er sept. 1959, vent N.,	marée de 105. .	15 m.-s. à 18 h.
2 sept. 1959, vent N.-E.	marée de 111. .	14 m.-s. à 17 h. 50
3 sept. 1959, vent N.,	marée de 116. .	11 m.-s. à 17 h. 55
5 sept. 1959, vent N.-N.-E.	marée de 118. .	5 m.-s. à 17 h. 50

La défense des orangers contre les vents, Cheraia (Maroc) latitude Nord 38°30, longitude est 8°55

Les vents dominants sont ceux d'ouest ou d'est (chergui) dépassant parfois 15 mètres-seconde.

Le 19 septembre 1956, par vent de 35 mètres-seconde, ayant soufflé à 20 h. 30 du sud-ouest, durant quelques minutes, des tuiles et plaques de fibro-ciment ont été arrachées aux toitures de Cheraia, un faux-poivrier, auprès de la maison d'habitation, 20 cyprès brise-vent (Pl. II) ont été arrachés mais peu de dégâts dans la plantation (Observ. de M. Lanier, régisseur).

Dégâts aux orangers. — 10 février 1955, planche VII : par vent sud-ouest, arbres non protégés, de 15 mètres-seconde, ayant soufflé sept minutes, il y a 1.500 kilogrammes d'oranges à terre sur un total de 12.000 kilogrammes = 12 p. 100.

1er décembre 1959, 9 h. 55 : vent du sud-sud-ouest de 10 mètres-seconde. En bordure sud de la planche VII (non protégée) il y a 8 oranges à terre par arbre, tandis qu'à l'intérieur de la plantation,

protégée par des brise-vent de 12 mètres de hauteur, il n'y a pas d'oranges à terre.

15 décembre 1959, planche VII, sanguines : les fruits qui sont frottés l'un contre l'autre par le vent sont soumis à la pourriture dès que la pluie tombe.

1er décembre 1959, 10 h. 45 : en bordure de l'oued, le vent souffle d'ouest à 13 mètres-seconde : sous un arbre non protégé il y a 4 oranges à terre.

Protection des brise-vent. — Ils sont constitués par des cyprès, formant ligne continue, plantés à 1,40 m. de distance et à 8 mètres de la première ligne d'orangers; ils sont orientés nord-sud et atteignent 20 mètres de hauteur environ à 15-20 ans d'âge. Ils sont placés tous les 160 mètres.

Nos observations nombreuses faites dans des tranches de 2 mètres de profondeur creusées dans la plantation, ainsi que l'état des orangers près de la ligne de brise-vent montrent que les dégâts qu'ils peuvent causer sont insignifiants. Par ailleurs nous avons abandonné l'eucalyptus, comme brise-vent approché, son enracinement trop puissant étant préjudiciable aux orangers.

	Vitesse du vent
21 décembre 1955, 16 h. 15 mn, Pl. V, vent de sud-ouest :	
Sur le chemin traversant le vieux lit, c'est-à-dire non abrité. .	4 m.-s.
à 50 m. de la ligne des cyprès de 12 m. de hauteur	0 m.-s.
à 70 m. de la ligne des cyprès de 12 m. de hauteur	1 m.s-.
Il y a, à la fois, protection du brise-vent et des orangers.	
11 décembre 1957, 10 h. 40 :	
à 20 m. ouest du hangar (lieu non abrité).	8 m.-s.
11 décembre 1957, 10 h. 45, Pl. VI :	
à 20 m. est du brise-vent de 15 m. de hauteur et au milieu des orangers de 3 m. 70 de hauteur	3 m.-s.
24 décembre 1957, 14 h. 25 :	
à 20 m. ouest du hangar, vent de sud-ouest.	10 m.-s.
24 décembre 1957, 16 h. 20 :	
à 20 m. ouest du hangar, vent de sud-ouest	10 m.-s.
24 décembre 1957, 16 h. 25, Pl. VI :	
à 57 m. est du brise-vent cyprès de 12 m.	6 m.-s.
1er décembre 1959, Ouled-Othmann, 10 h. 10 :	
vent sud-sud-ouest (pas d'abri)	10 m.-s.
à 10 m. du brise-vent, cyprès de 10 m.	3 m.-s.
à 32 m. du brise-vent, cyprès de 10 m.	6 m.-s.
A la protection des abris s'ajoute l'autodéfense des orangers dont la hauteur varie de 4 à 5 m.	
1er décembre 1959, 10 h. 55 :	
sur une brèche de 6 m. de large du 2e brise-vent, le vent ouest souffle à	10 m.-s.

Sous un arbre, situé à 6 mètres de cette brèche, et, en face, il y a 47 oranges à terre; il porte 1.200 fruits, soit une perte de 4 p. 100. A l'abri du brise-vent, cyprès de 15 mètres de hauteur, et à 10 mètres est, il n'y a pas d'oranges à terre ainsi que sur aucun arbre protégé; le vent est nul. Il faut noter qu'en cette époque de l'année, tout fruit tombé est un fruit perdu, tant du fait de l'humidité du sol que des limaces.

Ces divers exemples montrent que c'est une grosse erreur de ne pas établir de brise-vent dans cette région pour la culture de l'oranger.

Compte tenu des nécessités culturales nous estimons — après vingt-cinq ans d'expérience — que la défense contre les vents, telle qu'elle est organisée à Cheraia, c'est-à-dire un abri de cyprès de 15 à 20 mètres

de hauteur, orienté nord-sud, tous les 160 mètres constitue la solution optima.

Les brise-vent occupent à Cheraia un terrain de haute valeur, mais il faut observer qu'ils sont bordés de chemins indispensables.

L'installation d'un réseau de brise-vent comporte la conciliation de divers facteurs variant avec chaque exploitation; à chacun d'exercer sa sagacité à ce sujet.

Conclusion

Le meilleur abri à Cuxous et à Cheraia est le cyprès commun (*Cup. semper virens*); à Hénon, nous avons dit nos préférences.

Il résulte de nos mesures faites dans ces différentes régions pour les cultures que nous y pratiquons :

1° Les abris, s'ils n'entourent pas complètement les cultures à protéger, doivent avoir une direction perpendiculaire à celle des vents dominants;

2° C'est à partir de la vitesse de 8 mètres-seconde que les dégâts des vents se manifestent, au moment de la floraison;

3° Pour des vitesses de vent comprises entre 7 et 17 mètres-seconde, un abri continu de 6 à 8 mètres de hauteur, perpendiculaire à la direction du vent, les réduit :

de 50 p. 100 à une distance = de l'abri = 7 fois sa hauteur environ
de 20 p. 100 à une distance = de l'abri = 10 fois sa hauteur environ
de 0 p. 100 à une distance = de l'abri = 12 fois sa hauteur environ

4° En grande culture, il est possible d'éviter moyennant un réseau brise-vent, tel que nous le préconisons (8 m. de hauteur et 100 m. de distance pour la vigne), 20 mètres de hauteur et 160 mètres de distance pour l'oranger — pour les régions indiquées — 80 p. 100 de la perte annuelle de récolte due aux vents qui, sans brise-vent, s'élèverait à 4 p. 100 de la récolte;

5° En moyenne ou petite culture, on peut obtenir une protection absolue en rapprochant les abris;

6° Dans les régions soumises à des vents dépassant fréquemment des vitesses de 8 mètres-seconde, leurs dégâts constituent un dommage permanent, véritable gaspillage de richesse.

Il appartient à chacun, en s'inspirant de nos chiffres, d'obtenir la protection optima : la délicate harmonie à réaliser entre brise-vent, protection des cultures, nécessités culturales, dépend de la science et de l'art de l'agriculteur qui peut ainsi modifier le climat de son pays et accroître sa puissance sur la nature.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Roussel (L.). — L'intensité des vents dans le Haut-Doubs. *Sté For. Fr. Comté*, mars 1953.
(2) de Boixo (P.). — Mesure des accroissements des feuilles et des rameaux de vignes. *Pr. ag. Montp.*, avril-mai 1947.
(2) de Boixo (P.). — Surface foliaire d'un hectare de vigne. *Pr. ag. Montp.*, oct. 1948.
(2) de Boixo (P.). — Surface foliaire d'un hectare de vigne. *Science et technique*, août 1948.
(2) de Boixo (P.). — Vendanges à Cuxous (Pyr.-Or.). *C. R. Acad. agric.* du 18 mai 1955.

N.B. - Malgré nos recherches nous n'avons pas trouvé de chiffres relatifs à l'influence des abris (en langue française).

Le C.N.R.S. nous a adressé, sur notre demande, en 1955, les titres

d'études en langues étrangères, notamment en Russe et en Japonais; nous n'avons pu les consulter.

M. Marcenac. — J'aimerais savoir si M. de Boixo a trouvé une différence dans la nocivité des différents vents, vent du nord, vent d'ouest, etc.

M. de Boixo. — Certainement, je dis dans ma communication que la tramontane, qui est un vent *sec*, est le vent rêvé par les viticulteurs catalans quand il souffle modérément — disons 6 mètres-seconde — pendant la période de végétation car « il sulfate » gratuitement.

Au contraire, le vent marin (vent d'est) qui est un vent humide, favorise le développement des maladies cryptogamiques; c'est ce qui s'est produit en 1900, année appelée par les viticulteurs catalans, année de la pourriture car des vents marins qui soufflèrent pendant trois semaines avant les vendanges amenèrent la pourriture du raisin : ce fut un désastre; à cette époque les viticulteurs ne savaient pas utiliser l'anhydride sulfureux pour traiter la vendange pourrie et nombre d'entre eux ne cueillirent pas le raisin qui avait pourri sur les souches.

En 1959, les pluies incessantes, accompagnées de brouillards, qui sont tombées avant les vendanges ont déterminé la pourriture du raisin.

Le sinistre s'est étendu sur tout le Roussillon qui a été une année désastreuse pour les viticulteurs de ce Pays; nombre d'entre eux n'ont pu vendre leur vin qu'en le concentrant.

M. Marcenac. — Je reviens sur l'influence éventuelle des vents sur la santé; il a été constaté, et cela est intéressant, qu'à vitesse égale, dans certaines régions, certains vents sont plus nocifs que d'autres.

Si je prends la parole à ce sujet c'est que M. de Boixo a, très justement d'ailleurs, parlé de l'action des vents sur le système neuro-végétatif.

Il me vient à l'esprit une question de pathologie humaine, utile à rappeler à propos de la communication que nous venons d'entendre.

Il y a en France certaines régions et villes bien connues pour les méfaits des vents. Il en est ainsi à Tours où les vents d'ouest occasionnent, dans les pouponnières, des hausses notables de température, du nervosisme, le soir, chez tous les enfants : les pédiâtres connaissent bien ce « syndrome » vent de l'ouest. A Lyon, c'est le vent du Midi qui provoque les mêmes troubles. A Toulouse, le vent d'autan est également redouté pour la majorité des habitants, grands et petits.

M. de Boixo. — Les gens nerveux sont particulièrement sensibles à l'action de certains vents; j'ai cité l'opinion du Dr R. Puig, ancien Interne des Hôpitaux de Lyon; cet éminent médecin s'est spécialement occupé de la tramontane; son maître Mariquand a soutenu une thèse très importante sur le syndrome des vents du Midi : le vent, le degré hygrométrique, la pression atmosphérique, réagissent sur notre système neuro-végétatif.

Au bled Cheraia, le chergui (vent d'est chaud) exerce une influence déprimante sur l'organisme.

Lorsqu'il souffle à température élevée, bêtes et gens sont abattus, incapables d'un effort; la nature se colore de tristesse; un sentiment de désespoir s'empare de l'âme :

« La terre est assoupie en sa robe de feu
Fuis la nature est vide et le soleil consume »
(Leconte de Lisle).

J'ai cité, en passant, au début de ma communication, l'effet de certains vents sur l'organisme; mais je ne saurais insister dans un domaine qui n'est pas le mien.

Il y a là une influence sur les nerfs qui est certainement du ressort des médecins. Mais je ne m'aventurerai pas dans ce domaine.

M. Marcenac. — C'est un chapitre de pathologie encore peu connu dans son mécanisme.

RÉFLEXIONS SUR QUELQUES PROBLÈMES DU SALARIAT AGRICOLE FRANCAIS

M. Estrangin. — Les salariés assurent en France plus du quart de l'activité agricole. Le volume de cette activité comme sa qualité dépendent donc d'eux pour une part fort appréciable.

Or leur situation paraît évoluer plus rapidement encore que celle de l'ensemble de l'agriculture. Leurs effectifs globaux diminuent vite, jusqu'à 10 p. 100 par an dans certains départements. La proportion des permanents par rapport aux saisonniers diminue également. Très peu de jeunes entrent dans la profession et moins encore y restent. Les étrangers y remplacent de plus en plus les Français. Les permanents ne seraient plus que 550.000, peut-être même 450.000. En outre, certains sondages font apparaître que la moitié de ces effectifs concernent des diminués physiques, par l'âge, ou les infirmités.

Il n'est donc pas sans importance de se demander ce que va devenir cette profession et comment il serait souhaitable de tenter de la faire évoluer.

On se bornera ici à attirer l'attention sur quelques points qui apparaissent comme particulièrement importants.

***

Au plan économique, le fait majeur des prochaines années sera sans doute une hausse horaire particulièrement forte des salaires agricoles. M. Chombart de Lauwe avait déjà indiqué ici-même, il y a quelques années, cette probabilité. Sa prévision a été largement vérifiée dans les faits : ces dernières années paraissent bien avoir enregistré déjà de sérieuses hausses des salaires agricoles, en valeur réelle. Ce phénomène a de fortes chances de s'amplifier encore, plusieurs tendances agissant dans le même sens.

La relative pénurie de salariés agricoles, leur effort pour ne pas travailler plus de temps que dans l'industrie tout en conservant les mêmes salaires, la vraisemblable poursuite d'une amélioration continue des salaires par rapport aux prix (comme il est déjà promis par certaines conventions industrielles et comme tend à le faire l'évolution même de nos économies modernes), tout risque de conduire à ces hausses rapides, particulièrement dans les régions où n'a guère pénétré encore la pratique des horaires raccourcis.

A ce processus de hausse, en ce qui concerne la moyenne des salariés, s'ajoutera en outre une marche vers des qualifications meilleures, lesquelles auront tendance aussi à être mieux rémunérées. On abordera plus loin ces problèmes de compétence.

On peut se demander, si cette hausse globale qui paraît inéluctable devra être distribuée uniquement et directement en espèces, ou bien si l'on ne devrait pas tendre à la ventiler sous diverses formes indirectes comme de meilleurs avantages en nature, des primes d'ancienneté, ou des retraites complémentaires.

L'appréciation des avantages en nature constitue l'une des occasions classiques de discorde entre employeurs et employés. Il faudra trouver les moyens de les faire apprécier avec plus d'exactitude. Ceci acquis, ne serait-il pas souhaitable qu'un plus grand effort soit fait pour assurer des logements meilleurs? Les fermes bien dotées en logements ouvriers

ont d'ailleurs là un atout très favorable. Individuellement ou sous quelque forme collective de participation à des sociétés de construction, ne faut-il pas tendre à fournir de bons logements plus encore qu'à distribuer des hausses en espèces?

L'insuffisance des retraites agricoles est telle que certains employeurs ont déjà adhéré bénévolement à des Caisses de retraites complémentaires. Ne faudrait-il pas souhaiter la généralisation de ces adhésions, de préférence à de simples hausses des salaires directs? Ne serait-ce pas un meilleur service social à rendre? Mais le monde ouvrier l'appréciera-t-il à sa valeur?

Enfin n'y aurait-il pas un grand intérêt à donner une prime de fidélité vraiment importante à ceux qui seront longuement fidèles à la carrière d'ouvrier agricole. L'expérience y est chose si précieuse que les employeurs ont à l'évidence le plus grand intérêt à conserver longtemps leurs bons ouvriers, sans que ceux-ci soient tentés un jour par l'usine ou le chantier voisin? Les primes d'ancienneté paraissent bien constituer dans nos organisations agricoles, à la Mutualité par exemple, un moyen efficace de s'attacher le personnel. Mais la dimension de la plupart de nos exploitations est bien faible pour que nous puissions envisager, seuls, de distribuer de telles primes, et chacun de nous risquerait d'hésiter à embaucher des ouvriers très anciens dont les primes devraient donc être importantes.

Ne faudrait-il pas envisager alors la création de « Caisses de Compensation des primes d'ancienneté », comme il a été fait dans le temps à l'origine des Allocations Familiales, et comme cela a été fait d'abord spontanément, il n'est pas mauvais de le rappeler. Cela aurait un double avantage. En échange d'une cotisation moyenne, nous verrions nos ouvriers recevoir des primes à proportion de leur ancienneté. Et l'ancienneté pouvant jouer, où que l'on se trouve chez les adhérents de la ou des Caisses, les ouvriers pourraient se déplacer d'une ferme à l'autre sans perdre leurs droits, conservant ainsi une suffisante mobilité, tout en étant récompensés de leur fidélité à la profession elle-même. Si l'on parvenait à assurer après vingt ans par exemple une prime de 40 ou 50 p. 100 du salaire de base, il semble que l'on pourrait bénéficier d'une réelle stabilité. On pourrait commencer par des Caisses rassemblant seulement quelques dizaines d'exploitations, et absolument indépendantes. L'avenir dirait plus tard si la chose devrait être généralisée.

Bien que cela n'intéresse qu'une partie des fermes, il faut aussi dire un mot du *ramassage scolaire*. La distance de la ferme à l'école est un handicap de plus en plus difficilement supporté par toutes les familles. Dans le cas des salariés, il constitue souvent une véritable discrimination, les fermes éloignées des bourgs trouvant plus difficilement que d'autres à embaucher des ouvriers chargés de famille. Certes, on peut considérer comme normal que les utilisateurs participent pour partie aux frais de transport, mais on peut cependant réclamer avec de plus en plus de force que soit généralisé le ramassage scolaire, au frais de l'État et des communes, puisqu'il est susceptible de leur faire faire par ailleurs de sensibles économies.

***

Au plan social il serait sans doute intéressant de rechercher, comme le font divers groupements dans le monde industriel, les conditions de la meilleure collaboration dans l'entreprise.

Les industriels la cherchent parfois du côté de l'intéressement et du partage des « gains de productivité ». Il ne semble pas souhaitable de chercher dans la même direction en agriculture. Celle-ci possède d'ailleurs, de toujours, la forme majeure d'intéressement qu'est le métayage. Les primes au rendement brut présentent de réels inconvé-

nients, et des risques de gaspillage. Les primes distribuées individuellement et arbitrairement, font souvent plus de mal et de jalousies que de bien. Les primes au rendement net sont indiscrètes et d'ailleurs fort difficiles à calculer.

Ne faudrait-il pas chercher plutôt dans le sens de l'intérêt porté par l'ouvrier à l'entreprise, et du sentiment qu'il peut avoir d'être lui-aussi un agriculteur responsable et respecté. Certains agriculteurs se sont orientés en ce sens, en constituant avec leurs salariés des vergers communs, où les gros travaux sont faits ensemble, la récolte restant individuelle. Il s'agit d'une collaboration instituée hors de l'exploitation principale, laquelle reste en salariat pur, et qui paraît donner aux participants une réelle satisfaction et l'impression d'être devenus eux aussi, par une partie de leurs revenus, des producteurs indépendants. Promotion sociale, promotion des revenus, double résultat : il serait intéressant de rechercher si des méthodes comparables ne pourraient pas être appliquées en d'autres situations.

***

Au plan technique il faut à l'évidence faire les plus grands efforts pour que la plupart des salariés agricoles de l'avenir aient une très bonne qualification professionnelle. On peut même raisonnablement soutenir, fût-ce contre l'opinion commune des citadins, que les emplois agricoles pourraient bien compter demain moins de postes de manœuvres que les emplois industriels. Les responsabilités portées par un ouvrier agricole sont d'ailleurs souvent supérieures à la moyenne, quand on lui confie un capital vif ou mort, atteignant souvent dix millions, particulièrement fragile et pour lequel il doit savoir prendre des décisions avec esprit d'initiative, sans pouvoir profiter du proche encadrement qui existe à l'usine.

Cet effort doit consister certes en un meilleur enseignement des enfants. Mais il paraît capital de concentrer d'abord et au plus vite le maximum de moyens à la formation des adultes. Trop d'enfants formés pour l'agriculture l'abandonnent à 18 ou 23 ans. Il y a intérêt à prendre les hommes vers 25 ans une fois qu'ils sont bien décidés à consacrer leur vie à la terre. Ils sont en outre bien plus réceptifs à cet âge-là. Pourvu qu'ils aient reçu auparavant une suffisante formation générale de base pour pouvoir assimiler un enseignement professionnel, c'est auprès des jeunes adultes, au retour du service militaire que l'on peut obtenir les résultats les meilleurs.

En toute première priorité sur tous efforts d'enseignement des adolescents, il faut créer de tels centres d'adultes : c'est le moyen de servir le plus vite et le plus utilement l'agriculture et les agriculteurs. Pour assurer le remplacement normal de 300.000 salariés il faut fournir annuellement 8.000 jeunes hommes. La plupart devraient sortir au moins des Centres de formation d'adultes. Cela ne réclame pas moins d'une centaine de Centres, et bien plus encore si l'on y assure aussi, comme il est souhaitable, la formation de futurs exploitants. Il faut, au besoin, y consacrer une partie des moyens d'enseignement des actuelles écoles d'agriculture et saturer le pays de ces moyens de formation avant de se soucier des processus à plus long terme s'adressant aux plus jeunes? Les mesures concernant la promotion sociale s'orientent en ce sens, mais avec des crédits tout à fait insuffisants en ce qui concerne le monde agricole. La mise en place de ce réseau de formation pour les jeunes adultes devrait être, grâce à l'effort de tous, État, Collectivités publiques, Chambres d'Agriculture, profession et familles, l'une des tâches essentielles de ces prochaines années.

Il faudra aussi poursuivre avec continuité un tel effort auprès des adultes. Déjà ont été prises diverses initiatives, telles des Journées

d'Études ou de Démonstration de matériel réservées aux salariés agricoles. Ne faudrait-il pas tendre systématiquement, en vue d'un perfectionnement continu, à l'organisation de quelque chose de parallèle aux C.E.T.A., permettant aux salariés de se rencontrer régulièrement pour apprendre? Que ce soient des groupes de travail spécialisés au sein des syndicats ouvriers, que ce soient des C.E.T.A. de salariés, que cela porte de tous autres noms, il n'importe, pourvu que l'action soit menée, permettant aux salariés agricoles d'apporter de mieux en mieux leur quotepart aux progrès de productivité de l'agriculture française.

On peut signaler d'ailleurs, que non seulement bien des salariés, chefs de culture ou simples ouvriers, participent déjà aux activités de C.E.T.A. de moyenne et petite culture, mais encore qu'il se constitue en grande culture des C.E.T.A. de salariés avec l'aide de C.E.T.A. d'employeurs décidés à les aider.

***

Au terme de ces brèves réflexions, une évidence paraît s'imposer : la nécessité d'une certaine organisation des employeurs agricoles, non point seulement pour soutenir des discussions de salaires, mais pour s'engager dans ces diverses interventions constructives, sans lesquelles on risquerait de voir quasi disparaître un salariat agricole valable.

Ne faut-il pas en effet que les employeurs soient groupés pour orienter la progression des salaires et prendre l'initiative des mesures sociales spontanées, comme de meilleures retraites, de meilleures primes d'ancienneté, de meilleurs avantages en nature, pour créer peut-être des Caisses de Compensation de l'ancienneté, ou des sociétés de construction, pour penser les problèmes de l'intéressement et ceux de la meilleure entente dans l'entreprise, pour aider à la qualification technique des salariés, en obtenant la création de Centres de Formation comme en prolongeant leur action par un perfectionnement continu grâce à des groupements qui s'y consacreraient?

Peut-être même les employeurs devraient-ils plaider auprès des autres milieux professionnels pour la hausse des salaires agricoles. Car la défense même des salaires agricoles, l'urgente nécessité d'aligner au plus vite le S.M.A.G. sur le S.M.I.G. pour faire cesser une injustice et un danger pour l'avenir du salariat agricole, si elle peut paraître dans l'immédiat coûteuse aux employeurs, n'en serait pas moins, à terme, au bénéfice du monde agricole tout entier, si les prix agricoles réglementés devaient être alors calculés en fonction de salaires moins discriminatoires.

Chaque décennie perfectionne l'organisation professionnelle en la complétant de quelques nouvelles structures. La dernière a apporté les C.E.T.A. et les Centres de Gestion. La prochaine ne devrait-elle pas y joindre des organisations d'employeurs et des Centres de perfectionnement de salariés?

Ce quart de l'agriculture française que constituent les salariés, ou bien il bénéficiera d'une sensible promotion et il s'unira plus solidement au corps entier de l'agriculture, ou bien il risque de se déliter et de tendre à se séparer du reste de la profession, ce qui serait fort grave pour celle-ci. Pour les employeurs, c'est une tâche de plus à assumer, et coûteuse. Mais les impératifs de la conjoncture économique comme les obligations du progrès social ne le requièrent-ils pas? (*)

(*) Au cours des Journées de la F.N.C.E.T.A. 1960, consacrées aux problèmes de « l'Agriculteur, chef d'entreprise », deux études ont été consacrées au « Salarié dans l'entreprise agricole », et à « la formation des salariés ». Ces études présentent l'originalité d'avoir été établies en commun par des C.E.T.A., des Centrales ouvrières, plusieurs dizaines d'employeurs agricoles et de salariés.

M. Désiré Leroux. — Parmi les réformes à préconiser, n'y aurait-il pas lieu, mon cher Confrère, d'envisager l'amélioration du régime de la Sécurité sociale agricole (1), dont le fonctionnement me paraît d'ailleurs assez défectueux, tout au moins dans une région que je connais bien?

M. Gillouard. — J'ai pris quelques notes au passage en écoutant la très intéressante communication de M. Estrangin.

Je voudrais d'abord rappeler le chiffre des salariés agricoles que M. Estrangin fixe lui-même à 550.000, un chiffre de cette importance justifie l'attention que nous devons apporter à la situation et au standard de vie des ouvriers agricoles.

Les ouvriers agricoles, vis-à-vis de l'opinion publique, sont un peu considérés comme des manants. On oublie trop que cette situation d'ouvrier agricole, c'est très souvent l'étrier qui permet d'accéder à l'exploitation agricole.

Je suis très heureux de le dire à nos Confrères de Pologne qui sont ici aujourd'hui, j'ai eu deux ouvriers polonais qui sont arrivés il y a trente ans, qui exploitent maintenant des fermes de 30 hectares dont ils sont propriétaires; leur situation d'ouvrier les a conduits à cette situation de propriétaire exploitant.

Vous avez dit également, Monsieur Estrangin, qu'il y avait barrière, dans l'industrie, pour les diminués physiques. Il y a, par contre, obligation d'emploi des diminués physiques en agriculture. C'est encore une charge qui pèse sur l'agriculture et qui échappe généralement à tous les gens qui portent un jugement sur l'agriculture.

Hausse des salaires agricoles? Nous sommes tout à fait d'accord. Je vous signale qu'il y a déjà une hausse très forte, mais qui, malheureusement, ne se traduit pas, en France, comme elle devrait se traduire.

Le salaire pour une heure, en 1939, représentait 1,6 kg. de blé; aujourd'hui, nous sommes au tarif de 5,5 kg.

Si les kilos de blé que nous attribuons à nos ouvriers étaient à la parité des prix industriels, nos salaires seraient presque doublés.

Le logement! Bien sûr, nous sommes tous d'accord sur la question des logements. Je voudrais signaler une anomalie, c'est que, dans tout le bassin de Paris, les ouvriers sont ramassés aujourd'hui par les entreprises parisiennes, tout en étant logés par des entreprises agricoles. La loi dit bien que, lorsque le logement est accessoire du contrat de travail, il doit être abandonné en même temps que l'ouvrier cesse le travail, mais, dans la pratique, vous savez bien que ce n'est pas réalisable.

Nous assistons alors à cette anomalie d'ouvriers logés par l'agriculture au bénéfice de l'industrie.

Prime de fidélité : là, je ne serais pas tout à fait d'accord pour que la prime de fidélité soit professionnelle sans avoir recherché les moyens de l'adapter, parce que la prime de fidélité est tout de même une prime qui assure à l'employeur le maintien dans l'exploitation de l'ouvrier primé.

Or, la prime à la profession que devient-elle si l'ouvrier n'a aucun intérêt particulier à se maintenir dans la même ferme? Je comprends très bien votre pensée, je ne repousse pas l'idée, mais je crois qu'il est nécessaire de prendre beaucoup de précautions.

Le maintien à la terre des jeunes? Je crois que c'est un peu une illusion dans les circonstances présentes. Rattraper les jeunes à 25 ans est difficile; il y a l'attrait du bénéfice immédiat de toutes les autres activités. Je vais citer un exemple :

Dans une ferme récemment, il y avait 11 ouvriers entre 20 et 38 ans

(1) Le décret n° 60-452 du 12 mai 1960, titre V (*Journal* Officiel du 13 mai 1960) donne déjà une satisfaction aux assurés de l'agriculture.

de présence qui ont eu 33 enfants; aucun enfant, en âge de travailler, n'est resté à la ferme. Je cite l'exemple.

Par contre, une certaine partie de ces enfants logent et bénéficient de tous les avantages en nature acquis aux parents; ils sont pris le matin, dans l'occurrence par l'usine Renault et ramenés le soir; ils bénéficient du congé du samedi, etc.

Il y a un certain nombre de choses qu'il est nécessaire de considérer pour bien traiter la question.

Un mot encore sur la hausse de salaire. J'y suis, vous le pensez bien, très acquis; je vous ai signalé à l'instant qu'il y a déjà hausse considérable en volume de produits.

Il suffirait donc qu'on aligne les prix des produits agricoles sur les produits industriels, pour que les salaires agricoles augmentent, sans augmenter le volume des produits.

Le salaire, je l'ai déjà dit, n'est pas fonction du bon plaisir des employeurs, il est fonction du prix du produit fabriqué, qu'il soit agricole ou industriel. Lorsque Renault fabrique des voitures qu'il vend à un prix qui n'est pas discuté, il peut évidemment payer infiniment mieux que les cultivateurs qui ont des prix plafonnés pour toutes les raisons que vous savez. Par conséquent, on ne saurait trop répéter que le salaire n'est pas fonction du bon plaisir des employeurs mais de la valeur du produit fabriqué.

Cette réserve étant faite il est bien entendu que je suis d'accord sur le principe, car il faut nécessairement, pour conserver des ouvriers à la terre, que les salaires soient si ce n'est à l'égalité, tout au moins à l'équivalence.

Il est évident que nous ne devons pas prétendre à l'égalité; ce serait une mauvaise politique. Mais il est nécessaire que les ouvriers agricoles, compte tenu des avantages en nature qu'ils peuvent avoir, ne se considèrent pas des hommes diminués.

M. Estrangin. — Je répondrai tout d'abord à M. Leroux, que je ne vois pas exactement à quoi il fait allusion en disant que la Sécurité sociale fonctionne d'une façon défectueuse.

Je suis Président d'une Caisse départementale de Mutualité agricole, je vois donc les choses de près et je crois que la Mutualité marche fort honorablement.

Par contre, je crois profondément que l'organisation sociale agricole n'est pas arrivée à un point de perfection telle que, définitivement, et pour des siècles, on ne doive plus rien perfectionner. De même que l'on a créé, il y a vingt ou trente ans, les Allocations familiales et les Assurances sociales, de même, elle doit être continuellement perfectionnée. Les prochains perfectionnements devraient concerner en particulier un système de retraites complémentaires pour les ouvriers agricoles car leurs retraites actuelles sont vraiment très faibles.

Je remercie M. Gillouard d'avoir si bien complété ce que j'avais indiqué.

Pour la prime d'ancienneté, on pourrait très bien dans un premier temps ne constituer que des Caisses tout à fait privées et ne groupant que 50 à 100 employeurs. Il ne s'agit aucunement de généraliser tout de suite. Une telle création pousserait sans doute les ouvriers à rester à l'intérieur de ce groupe d'exploitations au lieu de partir sur le chantier voisin.

Je n'ai pas du tout parlé du « maintien à la terre ». Je ne pense pas un instant que des jeunes paysans partis de la terre y reviendront à 25 ans. Je pense à ceux qui sont bien décidés, à 25 ans, à rester à la terre : ceux-là peuvent très utilement recevoir, dans des Centres de formation d'adulte, des compléments de formation.

C'est ainsi qu'au Centre de vachers de Canappeville, il y a constam-

ment en formation 12 vachers de réelle valeur bénéficiant d'ailleurs d'un salaire normal, comme dans les Centres de formation du bâtiment.

Il semble que si l'on assure à ces ouvriers décidés à rester à la terre, six mois de perfectionnement payés, un certain nombre s'y intéresseraient.

Quant à la hausse importante des salaires, ces dernières années, nous la constatons tous personnellement. Nous sommes pris, depuis trois ou quatre ans, dans une hausse beaucoup plus rapide des salaires agricoles que de tous les autres indices. Et cette hausse relative va probablement continuer. Certes, les salaires réels ne sont plus du tout les salaires légaux. Les salaires légaux sont très souvent dépassés, sinon nous n'aurions plus d'ouvriers agricoles. Les salaires réels, inclus à leur juste valeur les avantages en nature, doivent se situer en général entre 50 et 60.000 francs. Mais il faut regarder en face la hausse relative qui va vraisemblablement continuer, et s'efforcer de l'orienter le plus socialement possible.

BIBLIOGRAPHIE D'ENSEMBLE

Ouvrages reçus pendant les mois d'avril et mai 1960

Gros (André). — *Engrais* (guide pratique de fertilisation, 2e édition). Vol. relié 406 pages. Librairie Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris (6e). (Présenté par M. Lefèvre).

Vayssière (Paul). — *Agronomie malaise* (notes de mission). Ouvrage 393 pages. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, 57 rue Cuvier, Paris (5e).

Foucault (H. de). — *Aspects de l'agriculture européenne.* Opuscule 94 pages. Bulletin des anciens Élèves de l'École supérieure d'Agriculture et de Viticulture d'Angers (oct. 1959, nº 381). (Présenté par M. Petit-Laurent).

Rouillon-Rouilleau (G.). — *Recherches sur le marché de la viande.* (*Tome I: le marché de la viande en France; tome II: le marché de la viande dans la Vienne*). Étude réalisée avec le concours du Conseil général de la Vienne et du Centre de comptabilité et d'économie rurales de la Vienne (oct. 1959). (Présenté par M. Rouy).

Dauphin (J.). *Les prix agricoles.* Opuscule 106 pages. (Techniques et calculs pratiques). Éditions Foucher, 128, rue de Rivoli, Paris. (Présenté par M. Der Khatchiadourian),

Association forestière québécoise (Canada). — *La forêt et sa conservation.* C.R. du Congrès de l'Association tenu à Québec en janv. 1960. Association Québécoise, 915, St Cyrille Ouest à Québec (Canada). (Présenté par M. Gouilly-Frossard.)

Esquevin (Jacques). — *Les silicates de zinc. Étude de produits de synthèse et des minéraux naturels.* (Thèse de doctorat ès Sciences naturelles. Institut national de la Recherche agronomique. (Présentée par M. Hénin.)

Lossaint (P.). — *Étude expérimentale de la mobilisation du fer des sols sous l'influence des litières forestières.* Thèse de doctorat ès Sciences naturelles. Institut national de la Recherche agronomique. (Présentée par M. Hénin.)

SÉANCE DU 1er JUIN 1960

Présidence de M. LETARD

RÉCEPTION DE M. WELLENSIEK MEMBRE ÉTRANGER DE L'ACADÉMIE

M. le Président. — Monsieur, l'Académie d'Agriculture de France est heureuse d'accueillir en ce jour un savant connu par l'ampleur et la variété de ses travaux, et qui est, aux Pays-Bas, la personnalité la plus représentative de la Science appliquée aux plantes cultivées et particulièrement aux plantes horticoles.

Vos importantes recherches ont été d'abord dirigées vers la Génétique de nombreux végétaux cultivés en Indonésie. De retour dans votre patrie, vous avez poursuivi avec assiduité vos investigations dans la même discipline, et les résultats que vous avez obtenus, notamment sur les œillets et surtout sur les cyclamens, sont des plus remarquables et des plus célèbres.

Depuis une quinzaine d'années, vous vous êtes employé tout à la fois à développer les applications de la physiologie à l'horticulture et à approfondir les questions fondamentales soulevées par la mise à fleur des plantes horticoles. Vous vous êtes ainsi érigé en spécialiste mondialement connu de la vernalisation et du photopériodisme..

Grâce à ces mérites incontestés, vous êtes devenu Directeur du « Laboratoire d'Horticulture » de l'Université agricole de Wageningen, et vous avez été élu Membre de l'Académie des Sciences d'Amsterdam.

Les groupements scientifiques ont eu à cœur de s'assurer votre concours. C'est ainsi qu'à Paris même, en 1954, vous avez été un des rapporteurs les plus écoutés au Congrès international de Botanique, et, l'année suivante, vous avez présidé, à Scheveningen, le Congrès international d'Horticulture.

Nous savons aussi que, maniant parfaitement notre langue, vous vous êtes toujours efforcé avec succès de maintenir efficaces et vivantes les relations culturelles entre nos deux pays.

L'Académie d'Agriculture salue en vous, au moment de vous recevoir, un ami de notre pays, un maître incontesté des Sciences physiologiques appliquées à l'Horticulture et qui, grâce à la fleur améliorée patiemment et savamment élaborée, a tant contribué à enrichir ce bien commun des hommes, ce capital d'art et de beauté qui, lui du moins, emporte à travers le monde, l'unanimité des goûts et le consentement des jugements.

M. Wellensiek. — Monsieur le Président, Messieurs, les moyens de transport modernes réduisent les distances entre les divers pays et non seulement les voyages se font plus commodes, mais notre esprit aussi enveloppe plus facilement le monde entier. Néanmoins, je regrette fort que mes occupations professionnelles m'aient empêché d'assister jusqu'ici à vos séances, quoique mon élection comme membre de votre Académie date d'il y a déjà trois ans et qu'une visite en France soit toujours stimulante! Je reconnais que le retard avec lequel je me présente devant vous aurait dû être évité. Ainsi je voudrais commencer par vous présenter mes excuses sincères.

Je tiens à vous exprimer mes sentiments de profonde reconnaissance pour l'honneur que vous m'avez fait en me recevant parmi vous.

J'éprouve la responsabilité que m'impose cet honneur qui rappelle en moi la devise de feu mon père : « Noblesse oblige ». Je suis profondément touché de l'allocution de bienvenue que vous, Monsieur le Président, avez bien voulu m'adresser et je vous en remercie de tout mon cœur.

Lorsque j'étais étudiant, le domaine de mes études était l'horticulture et celui de mes recherches d'aujourd'hui est encore l'horticulture. Mais j'ai eu le privilège d'avoir eu la possibilité de me spécialiser sur plusieurs terrains. D'abord c'était la pathologie végétale sous la direction de votre correspondant, M. le Pr Henri Quanjer qui, d'un âge fort avancé, jouit heureusement d'une bonne santé. Ensuite je me suis fort intéressé à la génétique et celle-ci m'a procuré un autre privilège, à savoir de travailler pendant une période de huit ans dans les régions tropicales de Java comme sélectionneur du thé et du cacao. Depuis mon retour dans l'horticulture des zones tempérées, j'ai reconnu la valeur de l'écologie et de la physiologie, spécialement en rapport avec la génétique. Considérer la plante comme une entité, et ne pas en isoler une seule fonction, il s'ensuit des idées qui règnent typiquement dans l'horticulture et l'agriculture. Ma profession dans l'horticulture scientifique est attractive, parce qu'elle contribue non seulement à augmenter la prospérité, mais aussi à la joie de vivre de la nation et du monde. Ma profession d'investigateur horticole est encore plus attractive, parce qu'elle nous met en rapport avec des êtres vivants et avec le mystère de la vie. Cela nous montre que nous ne comprendrons pas la vie, mais que l'étude de la vie est un but précieux en soi-même, ou, comme votre grand compatriote Pascal l'a exprimé : « Nous ne cherchons jamais les choses, mais la recherche des choses ».

Très jeune j'ai reconnu déjà que la science est internationale. Plus tard j'ai eu l'occasion de contribuer à la fondation de la Société internationale de la Science horticole. C'est avec une grande joie, que j'ai trouvé parmi vos membres les trois délégués de la France dans le Conseil de cette organisation : MM. Bustarret, Chouard et Roger de Vilmorin. Je suis toujours convaincu que le développement de la Science exige une collaboration internationale et c'est là une autre raison pour la joie que j'éprouve de siéger parmi vous. Je vous promets une collaboration aussi grande que possible pour activer les travaux de votre honorable Compagnie, parce qu'en ma qualité de membre étranger de votre Académie, ma devise sera — permettez-moi de la répéter — : « Noblesse oblige ».

RÉCEPTION DE M. JEAN KEILLING
NOUVEAU MEMBRE TITULAIRE

M. le Président. — Monsieur, si notre Compagnie vous a appelé à siéger ici, c'est qu'elle a tenu à associer à ses travaux un des spécialistes les plus réputés des questions agronomiques et notamment des applications de la microbiologie à l'Agriculture.

Fils d'un Officier mort pour la France pendant la première guerre mondiale, vous avez connu, dès votre première jeunesse, les épreuves amères de l'existence. Ces épreuves n'ont pu que stimuler chez vous les qualités que vous teniez de votre double origine : de l'Alsace, la fidélité aux idées dont on s'est fait une règle essentielle; de la Franche-Comté, l'esprit de réalisme qu'on a traditionnellement qualifié pour cette province : « furieuse résolution ».

De bonne heure, vous avez développé un goût inné de l'observation, un souci de réflexion et d'approfondissement des problèmes qui, à l'issue

de vos études faites à l'Institut national agronomique, vous ont guidé vers la recherche.

Parmi les divers problèmes sollicitant votre attention, vous vous êtes d'abord orienté vers ceux de la microbiologie puisqu'à l'existence des micro-organismes sont liées et la vie même des sols et de multiples applications pour la transformation, l'utilisation de nombreux produits végétaux ou animaux.

Vous avez longuement œuvré au Laboratoire national des Industries laitières et vous n'avez point tardé à vous y faire remarquer, notamment comme technicien des fabrications fromagères. Mais vous ne vous êtes point contenté de demeurer sur le terrain, sans doute élevé et serein, mais aussi tranquille, paisible et, en quelque manière, confortable du laboratoire. Vous vous êtes intéressé aux conditions pratiques des réalisations de la production laitière, la plus belle des spéculations zootechniques et celle qui exige de celui qui s'y adonne, le plus de tact, de soin, d'heureuse intuition et aussi d'abnégation. Cette connaissance de ce qu'il convient d'obtenir et de ce qu'on peut raisonnablement exiger des exploitants vous a permis de contribuer très efficacement à la mise au point d'utiles et nécessaires réglementations.

Cependant votre curiosité d'esprit vous a conduit aussi vers d'autres questions, étudiées en collaboration avec M. Guittonneau, comme les carences qui frappaient les pruniers de l'Agenais et l'évolution du soufre dans le sol dont vous avez abordé l'étude par des méthodes d'expérimentation originale.

En 1946, lorsque l'Institut national de la recherche agronomique a été créé, vous avez occupé, le premier et pendant trois années, le poste d'Inspecteur général de la Recherche agronomique.

Peut-être les lourdes charges administratives que cette fonction implique vous firent-elles regretter votre orientation initiale. Vous avez demandé à être relevé de cette fonction et vous êtes retourné à l'étude de problèmes dont la solution pouvait être plus directement à la portée de vos efforts. Vous êtes cependant revenu rapidement dans le giron du Ministère de l'Agriculture, pour vous consacrer tout à la fois dorénavant et à la recherche et à l'enseignement.

Professeur à l'Institut national agronomique, vous dispensez à vos élèves un enseignement dont le rayonnement est indiscuté, d'autant plus que vous ne vous contentez point seulement de la leçon magistrale mais vous guidez, vous assistez vos disciples au cours des carrières vers lesquelles vous avez pris la responsabilité de les orienter.

Depuis quelques années, reprenant les idées de Dehérain, vous avez insisté sur l'importance des phénomènes aérobies dans le sol et vous avez contribué à renouveler les études concernant la grande question de l'humus. Mais vous n'en avez pas moins contribué à approfondir les études de microbiologie laitière, donnant, en particulier, vos conseils pour l'amélioration de cette gamme de produits laitiers, les fromages, qui sont une des principales richesses de la gastronomie française et qui par leur qualité, leur diversité, leur originalité, leur goût de terroir, jouissent à l'étranger d'une renommée inégalée.

Conférencier disert mais soucieux pourtant de présenter sa matière sous une forme à beaucoup accessible, parfois non rebelle à l'humour, vous avez exposé vos idées non seulement dans les milieux français, tant d'hommes de science que de praticiens, mais aussi au cours de multiples missions remplies à l'étranger au Japon, au Viet-Nam, en Inde, en Iran, au Liban, dans divers pays d'Afrique.

Toutes ces activités, toutes ces références vous ont valu d'être associé aux études qui, à l'échelon gouvernemental, se poursuivent en vue du développement de l'économie française.

Je veux rappeler enfin que vous avez abordé les voies de diffusion de la grande presse, pour traiter, aux points de vue technique, sociologique et économique les problèmes agricoles fondamentaux de l'heure; vous

avez ainsi assumé courageusement un rôle actif dans le champ de la haute vulgarisation où notre très regretté et très estimé Collègue Pierre Fromont avait acquis tant d'autorité.

C'est avec la foi dans votre fructueuse collaboration que je vous invite, mon cher Confrère, à prendre place parmi nous.

M. Jean Keilling. — L'honneur que m'a fait votre Compagnie en m'appelant à siéger parmi vous me donne l'occasion d'évoquer tout d'abord une récente disparition, celle de Pierre Fromont, dont il se trouve que je sois, indirectement, le successeur, tant ici qu'en d'autres circonstances.

Par des voies très différentes nous nous sommes trouvés, l'un et l'autre, appelés auprès des problèmes agricoles, l'un venant des milieux économiques, l'autre des milieux techniques : l'homme de Laboratoire rejoignant l'observateur économique sur le terrain des diagnostics et des inquiétudes contemporaines.

Combien il nous manque dans la période présente, d'autres l'ont dit mieux que moi, qui ont analysé, ausculté ses travaux et sa pensée, combien s'avère nécessaire, devant le malaise actuel le développement des travaux d'Économie rurale qui, à l'instar de ce que fit Pierre Fromont, éclairent l'opinion publique ainsi que les autres milieux économiques sur les difficultés du monde agricole, ces difficultés qui tiennent autant à l'histoire qu'à la géographie, à la nature des choses et des hommes.

Car il est, aujourd'hui semble-t-il plus que jadis, frappant de constater que, malgré de louables efforts, le milieu agricole demeure mal connu de ceux qui ne le fréquentent pas chaque jour, combien ses activités essentiellement biologiques, avant que d'être économiques, se distinguent des autres activités humaines, combien les triomphes de l'homme en milieu « mécanique » nous placent devant l'inquiétude en milieu biologique, combien, enfin, les orgueils des triomphes des hommes du monde inerte suscitent d'humilité parmi les biologistes, et, au milieu de ceux-ci, parmi les agronomes.

Je ne voudrais pas terminer mon propos sans évoquer aussi, la mémoire de voix qui se sont tues, et dont j'ai gardé, à des titres divers, le souvenir et, parfois, l'empreinte :

Edmond Kayser, microbiologiste érudit, bienveillant et trop discret;

Gustave André, plein de sa propre carrière d'*homme de laboratoire*, mêlé aux premières découvertes de la Chimie agricole, émaillant son enseignement d'anecdotes et de souvenirs de polémiques scientifiques dont les échos ne sont pas éteints;

Schribaux, homme des champs et de bon sens;

Gustave Guittonneau, esprit clair et professeur remarquable, maître exigeant;

Maurice Javillier, à qui nous devons d'avoir pu, en des temps difficiles, restaurer la primauté de la Recherche agronomique et dont l'inspiration et le bienveillant appui m'ont lancé vers l'humus et ses problèmes si ardus et parsemés d'embûches.

Autant d'ombres dont le souvenir plane sur cette salle et sur l'agronomie française et dont nous devons tous ensemble à la fois poursuivre l'œuvre et honorer la mémoire.

LES RÉACTIONS PHOTOPÉRIODIQUES DES PLANTES DE JOURNÉE COURTE (*)

M. S.-J. Wellensiek. — La floraison est très importante pour toutes les plantes agricoles et évidemment en particulier pour les plantes

(*) Publication n° 206, Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Landbouwhogeschool, Wageningen, Pays-Bas.

horticoles. Un des facteurs de premier ordre qui détermine si une plante fleurira, oui ou non, est constitué par les durées relatives du jour et de la nuit, de la lumière et de l'obscurité, de la photophase et de la nyctophase. C'est seulement la durée de la lumière qui compte et, avec certaines restrictions, l'intensité n'en joue pas de rôle. La découverte de ce phénomène de la photopériodicité est attribuée aux Américains Garner et Allard (2) en 1919, mais Tournois (4) en France l'a déjà clairement décrit avec le houblon japonais et le chanvre en 1912.

Nous connaissons des plantes de journée indifférente, des plantes de journée longue, des plantes de journée courte. C'est spécialement le dernier groupe que je mets à l'ordre du jour, ces plantes remarquables, qui d'une façon normale fleurissent seulement quand la durée de la journée ne surpasse pas une valeur critique et alors quand la durée de la nuit ne reste pas inférieure à une valeur critique. Le problème que j'ai posé est de savoir pourquoi ces plantes de journée courte ne fleurissent pas en journée longue.

Après avoir étudié ce problème avec *Perilla crispa* (5), je peux vous présenter la primeur des résultats avec une autre plante de journée courte typique, *Salvia occidentalis*, qui reste en état végétatif permanent avec une photophase de 16 heures et une nyctophase de 8 heures, mais qui forme des ébauches de fleur après environ 26 cycles d'une photophase de 8 heures et une nyctophase de 16 heures. Les expériments ont démontré que pendant la photophase un facteur inhibitif est formé, qui disparaît pendant la nyctophase. En journée longue la durée de la nyctophase est trop courte pour la disparition complète du facteur inhibitif, tandis qu'en journée courte une quantité relativement petite du facteur inhibitif est formée, qui disparaît complètement dans la nyctophase longue. Quels sont ces expériences?

I. — Interruption périodique du traitement en journée courte

Nous avons cultivé des plantes de *Salvia occidentalis* en journée longue, donc en des circonstances défavorables à la formation de fleurs. Si ces plantes étaient traitées en journée courte, elles avaient besoin de 25 (*) cycles pour la formation des ébauches de fleur visibles. Ce sont les plantes témoins. Si, *avant que* le traitement de journée courte commence, on donne 3 journées de lumière continue, le résultat inattendu est que ces plantes ont besoin de 29 cycles de journée courte, c'est-à-dire 4 cycles en dehors des plantes témoins. L'effet des 3 journées de lumière continue est alors un délai de la formation de fleurs de 4 journées *après* les journées de lumière continue.

Si, ensuite, on interrompt le traitement de journée courte périodiquement après 2, 4, 6, etc., cycles, par 3 journées de lumière continue, le délai de la floraison augmente régulièrement de 8, 10, 11, 14, 16 (c'est l'interruption après 10 cycles de journée courte), pour tomber après à 7, 5, 5, 3 et 0 (après 20 ou plus de cycles de journée courte). Cela donne une courbe de maximum typique, qui a été trouvée dans tous les trois expériments avec *Salvia occidentalis* (fig. 1).

L'explication est que la lumière continue exerce une action inhibitrice, qui augmente régulièrement jusqu'au moment qui a été caractérisé par mon collaborateur Zeevaart comme l'état induit de la plante. Cet état étant réalisé, la plante commence à produire le stimulus floral, qui, à son tour donne naissance à la formation de fleurs. La forme de la courbe de maximum montre que l'action inhibitrice de la lumière influence seulement l'origine de l'état induit, mais pas la production du stimulus floral.

(*) Tous les chiffres sont des moyennes et ont été abrégés.

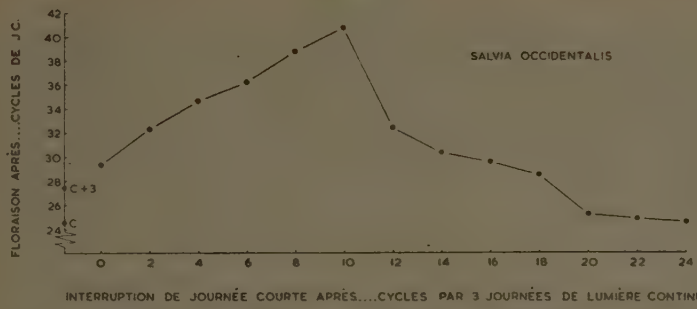


FIG. 1. — L'effet d'interruption périodique du traitement de journée courte par trois journées de lumière continue. C = témoin (sans interruption).

II. — La cumulation de l'action inhibitrice de la lumière

Nous avons constaté ci-dessus que la lumière agit comme facteur inhibitif sur la floraison. La question se présente si cette action inhibitrice est cumulative ou s'il y a un maximum. La réponse pourrait être obtenue assez simplement. Nous avons traité un nombre de plantes avec 10 cycles de journée courte, suivis de 1 ou 2 ou 3, etc..., 6 journées de lumière continue, suivies de journées courtes. L'inhibition d'une journée de lumière continue répondait à 5 journées courtes, de 2 journées à 7 journées courtes, pour atteindre son maximum après 3 ou 4 journées et répondant à 9 ou 10 journées courtes. Alors, l'inhibition n'augmente pas indéfiniment, mais atteint relativement tôt un maximum où il reste.

Dans le même expériment nous avons inclu l'interruption du traitement de journée courte par la lumière continue pendant 1 ou 2 ou 3, etc..., 6 journées, mais appliquée à une température de 6°. Dans ces cas les plantes traitées ne montraient aucune différence avec les plantes témoins. Cela démontre que l'action inhibitrice de la lumière ne se fait pas sentir à une basse température. Nous reviendrons là-dessus plus tard.

III. — L'influence de la qualité de la lumière

Par une technique, que je n'ai plus besoin de décrire, nous avons étudié si la qualité de la lumière, donc la longueur des ondes, exerce une influence spécifique. Nous avons simplement interrompu le traitement de journée courte après 10 cycles par de la lumière continue de différentes ondes pendant 4 journées, c'est-à-dire : de l'infra-rouge, du rouge, de l'infra-rouge + du rouge, du bleu, du vert, du blanc de quatre types de lampes. Dans tous les cas nous avons pu constater une inhibition évidente, de manière que la qualité de la lumière n'exerce pas une action spécifique. Le fait le plus remarquable était qu'un antagonisme entre le rouge et l'infra-rouge n'existait pas. Mon collègue, M. Wassink, a supposé que l'intensité de la lumière inhibitrice a trop dépassé le point de saturation pour démontrer cet antagonisme.

IV. — L'influence de basses températures

Nous avons déjà constaté que l'action inhibitrice de la lumière ne se fait pas sentir à une température de 6° C et c'est vrai pour toutes les températures au-dessous de 9° C. Mais *Salvia occidentalis*, étant

une plante tropicale, n'endure pas ces températures pendant une période assez longue pour la réalisation des ébauches de fleur. Cependant, nous avons appliqué deux températures, entre autres 6° pendant la photophase, 20° pendant la nyctophase et notre plante expérimentale a enduré ce traitement. Si l'on donne ce traitement pendant une *journée longue*, c'est-à-dire 16 heures de lumière à 6°, 8 heures d'obscurité à 20°, les plantes fleurissent, mais dans ce cas elles ont besoin non moins d'environ 12 semaines, trois fois le temps ordinaire en journée courte. Alors, une plante de journée courte typique fleurit en journée longue, si l'on écarte l'action inhibitrice de la lumière, dans ce cas par une basse température pendant la photophase.

V. — L'influence de l'intensité de la lumière

Nous connaissons une autre méthode de faire disparaître l'action inhibitrice de la lumière, celle de diminuer l'intensité de la lumière. Après avoir constaté que l'intensité de l'action inhibitrice de la lumière correspond presque linéairement à l'intensité de la lumière pendant une interruption limitée d'un traitement en journée courte, nous avons constaté que *Salvia occidentalis* forme des fleurs et fleurit complètement dans de la *lumière continue*, si l'on donne des intensités relativement basses. Tandis qu'avec des intensités en dessus de 1.500 microwatts par centimètre carré par seconde, les plantes restent végétatives, elles forment des ébauches de fleur pour 100 p. 100 avec 800 micro-watts par centimètre carré par seconde et moins après 80 à 48 jours de traitement.

VI. — Conclusions

En conclusion, nos expériments ont montré que la lumière exerce une influence inhibitrice sur la formation des fleurs de *Salvia occidentalis*, tandis que cette inhibition disparaît pendant la nyctophase. Ces résultats sont conformes à ceux de Schwabe (3) en Angleterre pour d'autres plantes de journée courte, spécialement de *Kalanchoë blossfeldiana*, quoique Schwabe ait usé d'autres méthodes. Ils sont aussi conformes à mes résultats antérieurs avec *Perilla crispa* (5) et alors semblent avoir une validité générale pour toutes les plantes de journée courte. Pour faire disparaître l'inhibition de la lumière en journée longue nous avons trouvé deux méthodes, celle d'une température basse pendant la photophase, et celle d'une intensité de la lumière basse. Il est possible de faire fleurir une plante de journée courte typique également en journée longue et même en lumière continue.

Permettez-moi de finir par une remarque relative à la floraison en général. L'existence *d'une action* inhibitrice n'inclut pas *une seule réaction* biochimique, mais beaucoup plus probablement plusieurs réactions biochimiques. Une action promotrice — comme l'action de l'obscurité — ne signifie pas non plus *une* seule réaction biochimique. C'est ainsi que la formation de fleurs en général dépend de plusieurs réactions promotrices et de plusieurs réactions inhibitrices, différentes dans les espèces et quelquefois aussi dans les variétés différentes. Cette idée a déjà été exprimée magistralement par notre Confrère, M. Chouard (1). Les recherches futures sur la floraison doivent analyser ces réactions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Chouard (P.). — *Rev. Hort.*, 1958, **130**, 1792-1803.
(2) Garner (W.) et Allard (H.). — *J. Agr. Res.*, 1920, **18**, 553-606.
(3) Schwabe (W.W.). — *Ann. Bot. N.S.*, 1956, 20, 1-14; *Un. Int. Sci. biol.*, 1957, série B, n° **34**, 95-109.

(4) Tournois (J.). — *C.R. Acad. Sci.*, 1912, **155**, 297-300.
(5) Wellensiek (S.J.). — *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, 1958, C **61**, 552-560; *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, 1959, C **62**, 195-203.

M. Chouard. — Je crois qu'il serait simplement utile de souligner, auprès des membres de l'Académie qui ne sont peut-être pas tous très bien informés des problèmes du photopériodisme, la très grande importance de la communication dont le Pr Wellensiek vient de nous réserver la primeur.

Peut-être sait-on que M. Wellensiek et ses collaborateurs ont été les premiers à découvrir qu'une plante de journée courte comme le Périlla est capable de fleurir en journée d'éclairement continu, ce qui paraissait tout à fait surprenant.

Il faut dire que, jusqu'à présent, beaucoup d'entre nous pensaient que, peut-être, le Périlla était une plante tout à fait singulière et extraordinaire.

Ce que vous avez dit du travail de Schwabe, et ce que vous venez de faire sur *Salvia occidentalis*, montre que ce n'est pas une exception, mais que c'est probablement une règle assez générale, avec des quantités de modalités.

Je crois qu'au passage nous devons aussi reconnaître l'extrême ingéniosité de notre Confrère néerlandais et de ses collaborateurs qui, dans un domaine qui a pourtant fait l'objet d'une multitude de travaux, a su encore apporter des combinaisons d'éclairement, d'obscurité et de température qui n'avaient jamais été réalisées, que par lui-même déjà, d'ailleurs, pour le Périlla, et qui viennent de prouver leur efficacité dans le cas actuel.

Je crois que tout cela mériterait une beaucoup plus ample discussion. Le Pr Wellensiek me permettra sans doute d'indiquer, pour ceux de nos Confrères plus spécialement physiologistes et qui s'intéressent à ce sujet, qu'il a bien voulu accepter de venir au Phytotron de Gif, après-demain vendredi. Nous aurons là, en tout petit comité, une discussion entre spécialistes à laquelle chacun d'entre vous, si cela lui plaît, est évidemment très cordialement invité.

REMARQUES SUR L'IMPORTANCE ET SUR L'ESTIMATION DE LA FIXATION D'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE PAR LES LÉGUMINEUSES SOUS LE CLIMAT DE LA TUNISIE

par **M. Essafi (*)**

(*Mémoire résumé et présenté par* **M. Pierre Chouard**)

M. A. Essafi est Chef de Travaux au Laboratoire de Chimie agricole, du Service Botanique et Agronomique de Tunisie, Laboratoire qui est dirigé par M. L. Yankovitch. Il est déposé à la Bibliothèque de l'Académie, un petit mémoire de M. Essafi, dont le titre est indiqué ci-dessus, et qui est accompagné d'une lettre de M. Yankovitch. En voici le résumé :

Il est fait, au Service Botanique et Agronomique de Tunisie, à l'Ariana, des essais d'assolement quadriennal (jachère-blé-légumineuse-blé) dans des petits bacs filtrants d'environ 1/17 de mètre carré et 1 mètre de profondeur avec fumure de base $N - P_2O_5 - K_2O = 32 - 32 - 32$ kilogrammes par hectare (les uns avec potasse, les autres sans potasse).

(*) Chef de Travaux au Laboratoire de Chimie agricole, du Service Botanique et Agronomique de Tunisie.

La légumineuse choisie pour cette expérience, de format assez réduit, et de tiges assez raides, est la « Holba » (*Trigonella fœnum-græcum*), communément cultivée en Tunisie comme fourrage ou pour la graine. Sa production, dans ces bacs, est en moyenne de 50 quintaux de grains à l'hectare. Cette plante est cependant affectée ordinairement dans sa croissance et son rendement par deux principales conditions adverses : le froid hivernal, et la sècheresse printanière.

Le point important qui vient d'être observé est que cette plante, lorsque les conditions climatiques sont plus favorables, est capable de produire une quantité considérable de grains et de fourrage, et de manifester ainsi, même dans des sols relativement pauvres, une puissante fixation d'azote atmosphérique. Il ne faut oublier que M. Yankovitch a déjà montré amplement que la quantité d'azote contenue dans l'ensemble de l'appareil souterrain, chez cette plante, est en moyenne (chiffre assez exceptionnel et pourtant vérifié) de 67 p. 100 de la quantité d'azote contenue dans les parties aériennes.

En 1958-1959, la pluviosité a été surabondante en hiver et s'est prolongée au printemps. L'hiver a été doux; et la production de graine de la Holba dans les cases d'expérience s'est élevée à 134 quintaux par hectare dans les cases sans potasse, et 168 quintaux par hectare dans les cases avec potasse.

M. Essafi a fait avec soin l'ensemble des dosages d'azote dans les différentes parties des organes aériens de cette plante, et le total des résultats obtenus, soit directement, soit, pour l'ensemble de la plante (compte tenu alors du pourcentage établi par M. Yankovitch); les quantités d'azote ont été les suivantes :

— dans les cases sans potasse, pour les parties aériennes, 846 kilogrammes par hectare en azote; pour l'ensemble de la plante, parties souterraines comprises, 1.414 kilogrammes par hectare en azote;

— dans les cases avec potasse, ces mêmes chiffres deviennent respectivement 1.020 kilogrammes par hectare en azote et 1.706 kilogrammes par hectare en azote.

Ces chiffres doivent évidemment être tempérés pour l'expression usuelle « par hectare » en partant de si petites cases, et être réduits pour tenir compte de l'effet de bordure, qui est particulièrement sensible dans des cases de petites dimensions; mais, même si dans ces conditions on les réduisait de moitié, on trouverait encore des chiffres de fixation d'azote vraiment considérables par rapport aux quantités minimes (32 kg./ha.) qui sont apportées par la fumure .

M. Essafi fait donc remarquer fort justement, après avoir tiré des conséquences analogues de l'examen d'autres légumineuses, telle que la Fève, qu'il est particulièrement avantageux, dans les climats subtropicaux, de ne pas omettre l'apport important d'azote, d'origine atmosphérique, qui peut être obtenu, tant pour le sol que dans les parties aériennes, par une sole de légumineuses annuelles, et en particulier par la Trigonelle, à condition que le climat soit favorable, naturellement ou artificiellement, en particulier par l'utilisation d'une saison judicieuse dont la température soit favorable, pourvu que la pluviosité ou l'irrigation fournissent la quantité d'eau nécessaire. Il est remarquable aussi de voir, sous la brillante lumière de tels climats, la production des glucides devenant alors intense, la fixation symbiotique de l'azote prendre des proportions comparables. Il n'était pas dépourvu d'intérêt de faire connaître plus largement de tels résultats et de tels conseils.

M. Désiré Leroux. — Ainsi donc, après M. Yankovitch (1), M. Essafi a constaté sous le climat tunisien une fixation symbiotique particulièrement intense de l'azote atmosphérique.

C'est là un fait qui mérite grande considération et qui résulte vrai-

(1) *Ann. Serv. Bot. Tunisie*, 1940, **16**, 301-361.

semblablement de conditions favorables à l'activité (notamment la température optimale : 25-28°) de l'agent de cette fixation, le *Bacterium radicicola* (1) des nodosités des Légumineuses.

Ayant dressé devant l'Académie, il y a quelques années (2), un bilan de l'azote dans la culture de deux trèfles, *Trifolium pratense* L. et *Trifolium subterraneum* L. (ce dernier particulièrement précieux dans la lutte contre l'érosion), je me permets de rappeler, à propos du travail qui nous a été présenté, que dans les études de cette nature, l'emploi d'une méthode expérimentale rigoureuse s'impose tout particulièrement, et qu'il y a notamment obligation d'opérer sur un matériel réduit afin d'éviter les erreurs d'échantillonnage. Il est, en effet, toujours audacieux d'exprimer par hectare, des résultats de dosages d'azote effectués généralement sur des prélèvements de quelques grammes de terre ou de plante.

Personnellement, j'estime que l'enrichissement d'un sol en azote ne peut guère être mis en évidence par les techniques analytiques usuelles et qu'il doit être déduit surtout de l'arrière-effet constaté sur la récolte suivant la Légumineuse.

Peu familier avec l'agriculture des pays chauds et connaissant mal le comportement des Légumineuses tropicales, certains chiffres avancés par M. Essafi sont évidemment pour moi un peu surprenants, tellement ils sont différents de ceux trouvés dans notre pays.

Faut-il rappeler que sous notre climat la quantité globale d'azote présente dans une récolte de Légumineuses, se localise essentiellement (les 9 /10) dans les parties aériennes exportées, les racines (même lorsqu'elles sont très développées) en renfermant seulement 1 /10, ce qui m'incite d'ailleurs à penser que l'enrichissement d'un sol en azote est surtout lié à l'enfouissement des parties vertes des dites Légumineuses.

Ai-je besoin d'ajouter encore que la fixation symbiotique ne se manifeste guère lorsque le milieu est initialement riche en azote minéral.

M. Chouard. — Il est de fait que l'on peut sourire devant certaines transpositions à l'hectare.

De telles transpositions ne sont rapportées ici que parce que les auteurs les ont données et parce que ce mode de comparaison a l'avantage d'être parlant.

Mais chacun en sait bien la signification : seul l'ordre de grandeur importe.

Je ne méconnais absolument pas les remarques très pertinentes de notre Confrère M. Leroux, mais, encore une fois, comme il s'agit d'une observation qui n'a pas été faite par moi, mais par deux auteurs dont l'un est notoire et parfaitement connu, et que son témoignage appuie celui d'un jeune agronome débutant, peut-être n'était-il pas inutile de souligner le début de cet effort qui, dans l'ensemble, donne une impression cohérente.

LA SÉLECTION DES COTONNIERS SANS GOSSYPOL

par **J.-B. Roux**

(*Note présentée par* **M. Vayssière**)

Introduction

Les diverses espèces de cotonnier présentent dans toutes les parties de la plante, à l'exception des racines, des glandes dites glandes à pigment. Ces glandes contiendraient en poids : 40 à 50 p. 100 de membrane,

(1) Beyerink, *Rhizobium leguminosarum*, Frank)
(2) *C.R. Acad. Agriculture*, 1953, **39**, 648-650.

35 à 50 p. 100 d'un pigment jaune, le gossypol et 0,05, à 3 p. 100 d'un pigment pourpre (gossypurpurine) (1). Le gossypol est un composé polyphénolique aux propriétés toxiques. Les variétés commerciales de cotonnier en contiendraient de 0,8 à 2 p. 100 dans les graines, suivant la variété et le milieu (2).

La présence de pigments dans la graine, et particulièrement du gossypol, rend celle-ci toxique, au delà d'une certaine quantité, pour l'homme et les animaux (surtout non ruminants). L'huile produite doit être raffinée et décolorée et le tourteau n'est utilisable à doses élevées pour l'alimentation des animaux (notamment des porcs et des volailles) qu'après élimination de la plus grande partie du gossypol libre. La fixation du gossypol entraîne une diminution de la valeur nutritive du tourteau, certains amino-acides, tels que la lysine, pouvant être rendus inutilisables (3).

Dans les pays sous-développés d'Afrique, où la culture du coton représente souvent la source de revenu la plus importante, l'utilisation complète de la graine de coton par la production économique d'une huile de qualité et d'une farine comestible et de haute valeur nutritive pourrait modifier profondément les données de cette culture en permettant de rentabiliser l'application de fumures et de traitements insecticides, principaux facteurs d'un rendement élevé.

Des chercheurs américains, et tout particulièrement S. C. Mc Michael ont trouvé la solution génétique du problème (6-7). Grâce aux quelques graines obtenues par l'auteur lors d'un séjour aux U.S.A. (*) l'I.R.C.T. a pu apporter sa contribution à l'étude des bases génétiques d'une sélection de cotonniers sans glandes à pigments et entreprendre la création de variétés nouvelles à graines sans gossypol.

Contribution a l'étude des bases génétiques

Le manque de publications concernant l'hérédité du caractère « graine sans gossypol » dont l'étude est poursuivie actuellement aux U.S.A., obligeait l'I.R.C.T. à préciser des bases génétiques mal définies avant de lancer un vaste programme de sélection. Les données suivantes ont été obtenues à Bebedjia (Tchad) de 1958 à 1960.

Matériel de base

Deux matériels différents ont été utilisés :

— d'une part, des souches isolées à Stoneville (U.S.A.) par J.-R. Meyer et l'auteur en 1957, et que nous appellerons « glandless partiel » car leurs descendances présentèrent une diminution des glandes dans certaines parties de la plante;

— d'autre part, les graines remises à l'auteur, et que nous appellerons ici « glandless complet » car elles ont donné des cotonniers complètement dépourvus de glandes à pigment.

Ce matériel de base et les variétés avec lesquelles il a été croisé au cours de cette étude appartiennent à l'espèce *G. Hirsutum.*

1° « *Glandless partiel* ». — Ce caractère a été isolé dans des descendances de croisements ayant inclus la vieille variété indienne de *punctatum Hopi Mœncopi* (4).

Il se manifeste par :

— des capsules « glandless »;

— des feuilles presque totalement « glandless » (glandes limitées

(*) L'auteur exprime sa gratitude particulière au Dr J.-R. Meyer de l'U.S.D.A. qui lui a cédé quelques précieuses graines.

à la partie marginale) à partir d'un certain niveau (les feuilles de la base du plant étant à peu près normales);

— des graines présentant une réduction des glandes, en taille et en nombre et par suite du taux de gossypol. Suivant des analyses effectuées aux U.S.A., ce taux peut descendre aux environs de 0,3 p. 100.

Dans les croisements *glandless partiel* × *normal* :

On observe une F1 intermédiaire (capsules et feuilles présentant une réduction du nombre de glandes par rapport au phénotype normal).

En F2, on a obtenu à Bebedjia la distribution suivante :

	observé	*calculé*
Plants « glandless partiel »	127	132
Plants normaux ou intermédiaires	401	396
Total	528	528

La distribution observée, de type 1 : 3 fait penser qu'un gène unique pourrait être responsable à l'état homozygote du caractère « glandless partiel ». La distinction des plants hétérozygotes et des plants normaux est difficile à établir, la réduction des glandes étant plus ou moins marquée.

La descendance des plants F2 du croisement précédent présentant le phénotype « glandless partiel » est homogène pour ce caractère, tandis que la descendance des plants présentant le phénotype intermédiaire comporte 1/4 de plants « glandless partiel ».

Un gène, que nous dénommerons dans cette étude *Gl-2* (partiellement dominant) semble donc être en cause. A l'état hétérozygote l'expression de ce gène est variable, pour une raison indéterminée (p. ex. en raison de l'existence d'un ou plusieurs gènes mineurs).

2° « *Glandless complet* ». — Les cotonniers issus des graines remises à l'auteur sont complètement dépourvus de glandes à pigment, graines comprises.

Le gène récessif *gl-1*, isolé et étudié par Mc Michael (5) est inclus dans le génotype. Ce gène, à l'état homozygote, se manifeste de la façon suivante :

— capsules glandless;
— hypocotyles et tiges glandless;
— feuilles et graines normales.

Divers croisements ont été réalisés afin de déterminer la structure génétique exacte du caractère « glandless complet ». Dans l'étude de leurs descendances, on distinguera les phénotypes se rapportant à l'aspect des graines, et les phénotypes se rapportant à l'aspect extérieur des plants (tiges, feuilles, capsules).

A. — Graines. — 1° *Croisement Glandless complet* × *normal*. — En F1, on observe une réduction des glandes dans les graines (en nombre et en taille).

En F2, trois catégories de graines peuvent être nettement distinguées :

— les graines complètement glandless;

— les graines présentant de une à quelques glandes visibles sur une coupe transversale;

— les graines normales ou présentant une certaine réduction des glandes (difficiles à distinguer les unes des autres avec précision, mais très différentes d'aspect des 2 catégories précédentes).

La distribution suivante a été obtenue :

	observé	*calculé*	
Graines complètement glandless	15	13,6	(1/16)
Graines présentant quelques glandes	25	27,2	(2/16)
Graines normales ou à glandes peu réduites	178	177,2	(13/16)
Total	218	218	

L'hypothèse de l'intervention de gènes Q et R peut être formulée. Le caractère « graines complètement glandless » pourrait correspondre à la formule :

$$\frac{Q}{Q} \quad \frac{R}{R}$$

tandis que le caractère « graines présentant quelques glandes » correspondrait à :

$$\frac{Q}{Q} \quad \frac{R}{r}$$

2° *Back-cross Glandless complet* × *F1* (*glandless complet* × *normal*). — On a obtenu la distribution suivante :

	observé	*calculé*	
Graines complètement glandless	62	59,75	(1/4)
Graines présentant quelques glandes	55	59,75	(1/4)
Graines « une réduction moins marquée des glandes »	122	119,5	(1/2)
Total	239	239	

La distribution observée ne contredit pas l'hypothèse formulée ci-dessus.

3° Croisement *glandless complet* × *glandless partiel*. — Ce croisement a été réalisé afin de déterminer si l'un des gènes correspondant à l'hypothèse ci-dessus, *Q* ou *R* est identique au gène Gl-2 (lequel est responsable, à l'état homozygote, du caractère « glandless partiel » ainsi qu'il a été vu précédemment).

En F1, on obtient des graines ne présentant que quelques glandes (non différentes de celles correspondant à la formule $\frac{Q}{Gl\text{-}2}\,\frac{R}{r}$).

En F2, on obtient :

	observé	*calculé*	
Graines complètement glandless	30	31,5	(1/4)
Graines présentant quelques glandes	61	63	(1/2)
Graines présentant une réduction moins marquée des glandes	35	31,5	(1/4)
Total	126	126	

La distribution observée permet d'émettre l'hypothèse que les gènes *Gl-2* et *Q* sont identiques.

4° Back-cross *glandless complet* × *F1* (*glandless partiel* × *glandless complet*).

	observé	*calculé*	
Graines complètement glandless	30	31	(1/2)
Graines présentant quelques glandes	32	31	(1/2)
Total	62	62	

La distribution observée est conforme à l'hypothèse ci-dessus.

Conclusions

Pour l'expression du caractère « graines glandless » deux gènes semblent intervenir : Gl-2 identique au gène de « glandless partiel », *R* gène partiellement dominant, complémentaire de *Gl-2*.

Les graines correspondant au génotype $\frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{R}{R}$ présentent davantage de glandes et probablement un taux de gossypol plus élevé, que les graines correspondant au génotype $\frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{R}{r}$ dont le taux de gossypol doit être très réduit.

Nous appellerons dorénavant ce gène : *Gl-3* dans la suite de cette étude.

Les formules génotypiques des caractères « graines glandless partiel » et « graines glandless complet » seraient donc les suivantes :

« glandless partiel » . . . . . $\frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$

« glandless complet » . . . . . $\frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$

B. — Plants. — Si le gène *gl-1* n'a pas d'action sensible sur les glandes des graines, il amène par contre, à l'état homozygote, la suppression des glandes sur les tiges, pétioles et capsules. Il convenait de déterminer les effets respectifs des trois gènes « glandless » *gl-1*, *Gl-2* et *Gl-3* sur les diverses parties du cotonnier et leurs interactions éventuelles.

1° Croisement *glandless complet* × *normal*, — On observe en F1 le phénotype suivant :

— capsules glandless;

— tiges présentant des glandes réduites en nombre et en taille;

— feuilles presque totalement dépourvues de glandes.

Ce phénotype est voisin de celui correspondant au caractère « glandless partiel ».

En F2, les phénotypes observés sont les suivants :

a) plants totalement glandless (graines non considérées);

b) plants presque totalement glandless (graines non considérées); quelques glandes localisées autour des nectaires et sur les pétioles et nervures;

c) capsule glandless, tige glandless, feuille « glandless partiel »;

d) capsule glandless, tige glandless, feuille intermédiaire entre « glandless partiel » et normal;

e) capsule glandless, tige glandless, feuille normale;

f) capsule glandless, tige normale, feuille « glandless partiel »;

g) capsule glandless, tige normale, feuille intermédiaire entre « glandless partiel » et normal;

h) capsule glandless, tige normale, feuille normale;

i) capsule partiellement glandless, tige normale, feuille intermédiaire entre « glandless partiel » et normal;

j) capsule partiellement glandless, tige normale, feuille normale;

k) capsule normale, tige normale, feuille normale.

Lors du classement des plants F2, seuls ont été considérés les phénotypes pouvant être classés sans équivoque (tabl. I).

TABLEAU I

Phénotypes	Formules génotypiques supposées	Fréquences observées	Fréquences calculées	
a et *b*	$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}\ \frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$	283	296	(20 /64)
	$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}\ \frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$			
	$\frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}\ \frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$			
	$\frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}\ \frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$			
	$\frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$			
c	$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}\ \frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$	62	74	(5 /64)
d et *e*	$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{gl\text{-}3}{gl\text{-}3}\ \frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$	105	88,8	(6 /64)
	$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}\ \frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$			
autres phénotypes	autres génotypes	498	489,2	(33 /64)

La comparaison entre les deux distributions donne :
$\chi 2 = 5{,}64$ (P compris entre 0,10 et 0,20) : les distributions ne diffèrent pas significativement.

2° Back-cross *glandless complet* × *F1* (*glandless complet* × *normal*). — On observe les quatre phénotypes *a*, *b*, *c* et *f* (tabl. II) :

TABLEAU II

Phénotypes	Formules génotypiques supposées	Fréquences observées	Fréquences calculées	
a	gl-1 Gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 Gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 gl-3	34	41	(1/2)
	gl-1 Gl-2 Gl-3 Gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 Gl-3			
b	Gl-1 Gl-2 Gl-3 Gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 Gl-2 gl-3 gl-1 gl-2 Gl-3	26	20,5	(14/)
c	gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 gl-2 gl-3	11	10,25	(1/8)
f	Gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 gl-2 gl-3	11	10,25	(1/8)

On trouve $\chi_2 = 22,8$ (P compris entre 0,30 et 0,50). Les deux distributions ne diffèrent pas significativement.

3° Croisement *glandless complet* × *glandless partiel*. — On observe quatre phénotypes différents (tabl. III) :

TABLEAU III

Phénotypes	Formules génotypiques supposées	Fréquences observées	Fréquences calculées	
a et *b*	gl-1 Gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 Gl-3 / gl-1 Gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 gl-3	103	108,7	(12/16)
	Gl-1 Gl-2 Gl-3 Gl-1 Gl-3 Gl-3 / gl-1 Gl-2 Gl-3 gl-1 Gl-2 gl-3			
	Gl-1 Gl-2 Gl-3 Gl-1 Gl-2 Gl-3 / Gl-1 Gl-2 Gl-3 Gl-1 Gl-2 gl-3			
c	gl-1 Gl-2 gl-3 / gl-1 Gl-2 gl-3	14	9	(1/16)
f	Gl-1 Gl-2 gl-3 Gl-1 Gl-2 gl-3 / gl-1 Gl-2 gl-3 Gl-1 Gl-2 gl-3	28	27,3	(3/16)

On obtient $\chi 2 = 3,14$ (P environ 0,20). Là encore, on n'observe pas de différence significative entre les deux distributions.

4° Back-cross *glandless complet* × *F1* (*glandless partiel* × *glandless complet*). - On observe 50 p. 100 de plants de phénotype *a* et 50 p. 100 de phénotype *b*, conformément aux proportions attendues.

5° *Étude de la descendance de certains génotypes supposés.* — Les graines autofécondées de 207 plants *F2 glandless complet* × *normal* classés comme appartenant au phénotype *a* (plants totalement glandless) ont été étudiés :

- 98 de ces plants n'ont donné que des graines glandless;
- 109 de ces plants ont donné une descendance hétérogène; (1/4 de graines glandless par plant).

On peut donc considérer que 50 p. 100 des plants présentant le phénotype *glandless complet* sont homozygotes pour les gènes *Gl-2* et *Gl-3*, l'autre moitié étant hétérozygote pour l'un ou l'autre de ces deux gènes (pour la distribution 1 : 1, on trouve $\chi 2 = 0{,}58$ correspondant à P compris entre 0,30 et 0,50).

Par contre, tous les plants classés comme phénotype *b* donnent une descendance hétérogène.

Les génotypes correspondant au phénotype *a* seraient donc les suivants :

$$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \quad \frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \quad \frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \qquad (4/64)$$

$$\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3} \quad \frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \qquad (4/64)$$

Les génotypes correspondant au phénotype *b* seraient :

$$\frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3} \quad \frac{Gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \quad \frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{gl\text{-}3}, \quad \frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3} \qquad (12/64)$$

Discussion des résultats

L'hypothèse élaborée lors de l'étude des graines n'est pas infirmée par l'observation des phénotypes plants dans les descendances des croisements réalisés.

Les formules génotypiques des « glandless partiel » et « glandless complet » originaux seraient les suivantes :

« glandless partiel » : $\frac{Gl\text{-}1}{Gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{gl\text{-}3}{gl\text{-}3}$

« glandless complet » : $\frac{gl\text{-}1}{gl\text{-}1}\ \frac{Gl\text{-}2}{Gl\text{-}2}\ \frac{Gl\text{-}3}{Gl\text{-}3}$

Les trois gènes précédents semblent être indépendants l'un de l'autre.

Les observations précédentes montrent que le gène dominant *Gl-1*, qui commande la présence des glandes à pigment sur tiges et pétioles, voit son action annihilée par les gènes *Gl-2* et *Gl-3* à l'état homozygote. Son action est très diminuée (quelques rares glandes autour des nectaires, sur les nervures foliaires, sur les tiges et pétioles) par les gènes *Gl-2* à l'état homozygote et *Gl-3* à l'état hétérozygote, ou inversement. Enfin, son effet est légèrement diminué par le gène *Gl-2* à l'état homozygote.

Conséquences pratiques

Des données précédentes il ressort que, sur le plan pratique de la création de variétés de coton à graines sans gossypol, seuls les gènes ***Gl-2* et *Gl-3* sont intéressants.**

Le gène *Gl-2* seul peut, comme nous l'avons vu, permettre d'obtenir des variétés dont les graines présentent un taux réduit de gossypol. **Son transfert est facile.**

L'obtention de variétés à graines totalement dépourvues de gossypol repose sur la combinaison des gènes *Gl-2* et *Gl-3*. Le développement des travaux de sélection ne présente pas de difficulté particulière.

Parmi les descendances F2 des croisements effectués pour le transfert de ces deux gènes avec une souche homozygote pour *gl-1*, *Gl-2* et *Gl-3*, seuls les plants présentant le phénotype « glandless complet » (tige, feuille) pourront fournir, à raison de 50 p. 100, une descendance homogène pour le caractère « graines glandless ». Cette moitié de plants particulièrement intéressants sera facilement identifiée au moment de l'ouverture de capsules autofécondées par la coupe et l'examen de quelques graines, la présence de graine non complètement « glandless » indiquant la nature hétérozygote du génotype pour *Gl-2* ou *Gl-3*.

Lorsqu'on utilise pour le transfert de ces deux gènes une souche homozygote pour *Gl-1*, *Gl-2* et *Gl-3*, toutes les descendances présentant le phénotype « glandless complet » seront homozygotes pour les gènes intéressants. Pratiquement, il suffira de sélectionner les cotonniers ayant une tige « glandless » (caractère rapidement identifiable), ceux-ci étant **homozygotes pour *Gl-2* et *Gl-3*.**

On ignore encore si l'un ou l'autre de ces gènes est lié à quelque caractère désavantageux. Les premiers croisements réalisés n'ont pas **fait apparaître de telle liaison.**

Sommaire

Une étude des bases génétiques d'une sélection de cotonniers présentant des graines sans gossypol a été réalisée. La combinaison à l'état homozygote de deux gènes partiellement dominants dénommés *Gl-2* et *Gl-3* produit le caractère « graines sans gossypol ». Ces gènes semblent **être indépendants l'un de l'autre.**

La conduite pratique des travaux de sélection a été définie, et un programme de transfert des gènes intéressants a été entrepris. Il n'est pas utopique d'espérer produire, d'ici quelques années, des variétés de coton à graines sans gossypol et présentant par ailleurs des caractéristiques **normales.**

Remerciements

L'auteur remercie tout particulièrement MM. le Pr Rizet, qui a bien voulu l'assister de ses conseils, G. Chirinian, généticiste à l'I.R.C.T., qui a contribué pour une bonne part à la réalisation des travaux cités dans cette étude, P. Corcelle, qui lui a également prodigué son aide.

(*Laboratoire de Génétique de l'I.R.C.T. à Bebedjia.*)

RÉFÉRENCES

(1) Pominski (C.-H.) et alt. — Removing the glands from cottonsed. The yearbook of Agriculture U.S.D.A., 1950-51.
(2) Rhyne (C.-L.), Smith (F.-H.) et Miller (P.-A.). — Protein and soil properties of cotton strains having a low gossypol content. Proceed. of 10th ann. cott.improvt. conf. déc. 1957 Memphis.
(3) Heidebrecht (A.-A.). — Status of cottonseed meal in nutrition. Proceed. of 10th ann. cott. omprovt. conf. Ded. 1957 Memphis.
(4) Fulton (H.-J.). — Hopi cotton, a variable species. *J. of Agric. Res.*, 1938, **56**, 5.
(5) Michael (S.-C. Mc). — Glandless boll in upland cotton and its use in the study of natural crossing. *Agor. J.*, 1954, **46**, 11.
(6) Michael (S.-C. Mc). — Selecting for glandless seed in cotton. Proceed. of 10 th ann. cott. improvt. conf. Dec, 1957 Memphis.
(7) Michael (S.-C. Mc). — Recent developments on genetics of glandless-seed of cotton. Proceed. of 11 th ann. cott. improvt. conf. 1958 Houston.

M. Leroy. — J'ai toujours vécu sur cette idée connue depuis de nombreuses années, de la toxicité du gossypol du coton renfermant des débris de coques.

Or, j'ai eu la grande surprise, au cours d'un voyage en Iran, lorsque j'ai étudié les conditions de la production laitière autour de la ville, de constater que les vaches laitières de ce pays consomment, sans aucun inconvénient, des quantités de graines de coton, de l'ordre de plusieurs kilos.

Alors, la question que je me pose est celle-ci : est-ce que, vraiment, la toxicité du gossypol, pour les vaches laitières, est aussi grande qu'on le prétend? Ceci est un point. Ou bien alors est-ce que, systématiquement, en Iran, on aurait réussi à cultiver des graines de coton ne renfermant pas des quantités, ou de moins dans une proportion infime, de ce toxique?

La question vaut la peine d'être étudiée. Jusqu'à présent je n'ai pas réussi à me faire adresser des téguments externes de cotonniers d'Iran. J'espère en recevoir. Ceci apporterait une contribution à la question, en permettant d'en faire l'analyse.

M. Vayssière. — Il semble que la toxicité existe surtout pour les animaux non ruminants. Or M. Leroy parlait surtout des ruminants.

UN MILDIOU NOUVEAU DE L'ANÉMONE DES FLEURISTES DANS LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE

par **R. Tramier**

(*Note présentée par* **M. Viennot-Bourgin**)

I. — Introduction

La culture de l'Anémone, plante issue de l'*Anemone coronaria*, s'étend à nouveau dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes, depuis la mise au point d'une technique de traitement préalable des griffes permettant de raccourcir le cycle de végétation. On peut alors, avec une plantation effectuée au mois d'août, récolter d'octobre à avril.

Ainsi, en 1959, il a pu être planté 75 millions de rhizomes, représentant un revenu brut d'environ 20 millions de nouveaux francs.

On ne connaissait pas jusqu'alors de parasite susceptible de causer un préjudice important à cette culture. La rouille, *Tranzschelia prunispinosæ* (Pers.) Diet., reste négligeable. Une altération nommée par les horticulteurs sous ce même vocable de « rouille » ne correspond qu'à un rougissement des feuilles dû à des causes physiques variées.

Au mois d'octobre 1959, l'examen d'échantillons d'Anémones malades en provenance d'Hyères nous permettait pour la première fois de déceler un mildiou du genre *Peronospora*.

II. — Importance de la maladie

La maladie a été retrouvée ultérieurement dans la majeure partie de l'aire de culture de l'Anémone dans les départements précités. L'importance des dégâts varie de la présence sporadique du champignon dans le champ, sans incidence économique, à la destruction presque complète du feuillage.

Ce sont essentiellement les conditions atmosphériques qui régissent l'extension et la gravité de la maladie dont la présence constitue une menace permanente pour les cultures. Pour beaucoup d'horticulteurs la rentabilité des plantations se trouve compromise.

III. — Symptômes de la maladie

Cette maladie se manifeste au premier abord par une légère crispation des jeunes feuilles suivie rapidement d'un jaunissement marginal du limbe. Le feuillage parasité est compact et légèrement plus clair que le feuillage normal. Ce port est souvent confondu avec l'action des basses températures mais, dans ce cas, on constate un rougissement diffus.

Pendant les périodes humides et douces, la face inférieure des feuilles, plus rarement la face supérieure, se couvre d'un feutrage blanchâtre constitué par les conidiophores très abondants du champignon.

Par temps sec et relativement froid, la maladie n'évolue pratiquement pas. Le mycélium reprend son extension dès que les températures minima restent au-dessus de 7 à 9°, ce qui amène rapidement une dessiccation de l'extrémité des feuilles. Ces lésions brunissent en quelques jours, gagnent toute la feuille qui se trouve réduite à une masse de tissus noircis, recroquevillés, sur lesquels se détachent nettement les fructifications. Cette coloration distingue les méfaits du *Peronospora* des brûlures fréquentes occasionnées par les projections d'engrais sur le feuillage; dans ce cas, les lésions restent brunes et n'intéressent pas la totalité du limbe. Le parasite peut aussi apparaître sur les feuilles de l'involucre; la fleur devient alors invendable.

Les plantes ont un aspect différent suivant l'importance de l'attaque. Si celle-ci est grave et ancienne, le développement foliaire demeure très réduit; il y a cependant production de hampes florales mais celles-ci restent courtes et la fleur avorte quelquefois.

IV. — Description du champignon

Les tissus parenchymateux renferment le mycélium, de 4 à 6 microns de diamètre, non cloisonné, intercellulaire, pourvu de suçoirs très digités. La présence de ce mycélium dans les pétioles et les rhizomes charnus (griffes) laisse supposer que l'espèce est pérenne.

Les conidiophores, émis au nombre de 1 à 5 par les stomates, mesurent de 220 à 450 microns et sont ramifiés à partir de leur mi-longueur. Les ramifications ultimes sont terminées par 2 stérigmates de 10 à 20 microns

de longueur. Les conidies ovoïdes, à paroi mince et hyaline, mesurent : 20,1-28,8 × 16,6 — 2,36 µ (moyennes : 24,6 × 19,8).

Indépendamment de la forme de reproduction asexuée, ce *Peronospora* présente des œufs, souvent très nombreux, globuleux, de 27 à 44 microns de diamètre, disséminés dans tout le parenchyme foliaire, dans les bractées florales et les pétioles. L'endospore incolore atteint 4 microns d'épaisseur; l'exospore plus mince, pourvu de replis, manifeste une couleur roussâtre L'abondance des œufs est certainement une source de contamination importante par suite de leur conservation dans le sol.

Les caractéristiques morphologiques de ce mildiou permettent de le séparer du *Plasmopara pygmæa* (Ung.) Schroet. connu sur plusieurs espèces du genre *Anemone*. Moore (1943) a en outre signalé en Angleterre, sur ces plantes, une espèce qu'il rapporte au *Peronospora ficariæ* (Nees.) Tul. Les mensurations des spores de l'espèce que nous avons observée sont cependant nettement différentes de celles du *Peronospora ficariæ*. Nous estimons qu'elle constitue une espèce séparable que nous désignerons : *Peronospora anemones* sp. nov.

V. — Étude biologique

La germination des conidies dans l'eau a lieu entre 4 et 20° avec un maximum de 11 à 13°; elles perdent leur pouvoir germinatif en quelques heures.

La durée d'incubation à 14-15° de moyenne est d'environ quatorze jours; les conidiophores apparaissent en quinze jours sur des plantes maintenues en chambre humide entre 12 et 18°.

Ces observations préliminaires montrent que le *Peronospora* de l'Anémone est un champignon dont les exigences thermiques correspondent aux conditions climatiques de la Côte-d'Azur durant les périodes pluvieuses d'automne et de printemps, périodes au cours desquelles les traitements sont négligés étant donné les difficultés d'application.

Un programme de traitement de cette maladie est actuellement à l'étude.

(*Station de Botanique et de Pathologie végétale, Antibes.*)

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
Dépôt légal 1960 (3e trimestre). — N° d'ordre : 5.843. — C. P. P. P. 23.579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 800 à 900 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1960 sont les suivants :

	France et Communauté Française		*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine, Guinée*	
Abonnement annuel	15	N F	18	N F
Numéro au-dessous de 50 pages .	1,25	»	1,60	»
Numéro de 50 pages et plus . .	1,50	»	2	»

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 25 N F la collection reliée et de 20 N F en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 5 N F; millésimées : 6 N F.

N° 10

SÉANCE DU 25 MAI 1960

Présidence de M. LETARD

M. le Président. — Bienvenue à un confrère Polonais et à un représentant de l'Académie des Sciences de Varsovie. . 581

M. Fudakowski. — Remerciement 582

M. Gillouard. — Quelques observations sur les difficultés actuelles de l'Agriculture française 582

Observation : **M. le Président.** 584

M. de Boixo. — De la protection des cultures contre les dégâts des vents 585

Observations : **MM. Marcenac, de Boixo** 596

M. Estrangin. — Réflexions sur quelques problèmes du salariat agricole français 597

Observations : **MM. Leroux, Gillouard, Estrangin.** . 601

Bibliographie d'ensemble : ouvrages reçus pendant les mois d'avril et mai 1960 603

SÉANCE DU 1er JUIN 1960

Présidence de M. LETARD

Réception de M. Wellensiek, membre étranger

M. le Président. — Allocution de bienvenue. 604

M. Wellensiek. — Remerciement 604

Réception de M. Jean Keilling, nouveau membre titulaire

M. le Président. — Allocution de bienvenue. 605

M. Keilling. — Remerciement 607

M. Wellensiek. — Les réactions photopériodiques des plantes de journée courte. 607

Observation : **M. Chouard** 611

M. Essafi. — Remarques sur l'importance et sur l'estimation de la fixation d'azote atmosphérique par les légumineuses sous le climat de la Tunisie. (*Note présentée par* **M. Chouard**) 611

Observation : **MM. Leroux, Chouard** 612

M. J.-B. Roux. — La sélection des cotonniers sans gossypol. (*Note présentée par* **M. Vayssière**) 613

Observations : **MM. Leroy, Vayssière** 622

M. Tramier. — Un mildiou nouveau de l'anémone des fleuristes dans la région méditerranéenne. (*Note présentée par* **M. Viennot-Bourgin**) 622

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. 23.579 N° 10 — 7-60 — 5.843